Das große
Agfa Labor-Handbuch

I. Teil:
Das Negativverfahren

II. Teil:
Das positive Bild

Von Dr. Heinrich Beck

III. Teil:
Das Agfa-Laborsystem
Die Einrichtung der Dunkelkammer nach neuzeitlichen Erfahrungen
Mit Anhang: Die Pflege der Dunkelkammergeräte

Von Hans Westendorp

Achte Auflage

Mit 151 Abbildungen, 2 Tabellen,
2 Tafeln, Agfa-Dunkelkammer-Plänen
und 5 Modellbogen

KARL KNAPP VERLAG, DÜSSELDORF, FELDSTRASSE 30

Vorwort

Wir übergeben der Öffentlichkeit hiermit einen Neudruck des großen Agfa-Labor-Handbuches, da wir aus sehr vielen Anfragen schließen müssen, daß nach einem solchen Buch eine starke Nachfrage besteht.

Es ist zur Zeit noch nicht möglich, eine Umarbeitung des Buches vorzunehmen, die den Inhalt in Einklang mit den neuen Zeitverhältnissen bringt. Wir haben uns daher zu einem unveränderten Neudruck entschlossen.

Wir hoffen jedoch die in diesem Buch genannten Agfa-Artikel recht bald wieder liefern zu können.

Inhaltsübersicht

I. Teil

Das Negativverfahren

Allgemeine Eigenschaften photographischer Filme und Platten

1. Empfindlichkeit

Zur Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Schichten gibt es verschiedene Methoden. In Deutschland erfolgte die Bezeichnung früher ausschließlich in Scheiner-Graden. Dieses System ist aber aufgegeben worden.

Warum nicht mehr Scheiner-Grade?

Die Scheiner-Grade geben dem Praktiker kein einwandfreies Maß für die Empfindlichkeit. Nach dieser Methode — und bei fast allen anderen — wird nur der sogenannte Schwellenwert bestimmt, d. h. diejenige kleinste Lichtmenge, die auf der gemessenen Schicht gerade noch einen entwickelbaren Eindruck gibt. Solch gerade noch erkennbare Schwärzungen sind aber später auf der Kopie nicht zu sehen. Man braucht in der Praxis viel größere Lichtmengen, d. h. man muß viel länger exponieren, um eine kopierfähige Schwärzung hervorzubringen. Außerdem hängen dem Scheiner-System noch andere praktische Mängel an, auch lassen sich seine Ergebnisse mangels genauer Arbeitsvorschriften nicht exakt nachprüfen.

Man ist in Deutschland seit 1934 zu einer neuen Meß- und Bezeichnungsweise, dem sogenannten „DIN-Verfahren", übergegangen. Hierbei wird von vornherein auf die Anforderungen der Praxis Rücksicht genommen.

Als Empfindlichkeitsgrundlage dient nicht der Schwellenwert, sondern die geringste noch kopierfähige Schwärzung der Schicht. Das „DIN-Verfahren" ist genormt, und seine Angaben sind nachprüfbar.

Was heißt „DIN"?

Das Wort „DIN" ist eine Abkürzung für „**d**as **i**st **N**orm". Dieses Schutzzeichen tragen alle deutschen Waren, die den Vorschriften des Deutschen Normenausschusses entsprechen. Die nachprüfbaren Angaben mit der Bezeichnung „DIN" tragen die Gewähr der Richtigkeit. Wissentlich falsche Angaben können gerichtlich bestraft werden.

Was bedeutet z. B. $\frac{18^\circ}{10}$ DIN?

„Achtzehn Zehntel Grad DIN" bedeutet eine bestimmte Empfindlichkeit, jeweils $\frac{3^\circ}{10}$ DIN mehr: doppelte Empfindlichkeit. Also ist ein Film oder eine Platte mit $\frac{21^\circ}{10}$ DIN doppelt so empfindlich als mit $\frac{18^\circ}{10}$ DIN.

Können DIN-Grade in Scheiner-Grade umgerechnet werden?

DIN-Grade sind etwas grundsätzlich anderes als Scheiner-Grade. Eine glatte Umrechnung, wie z. B. bei Thermometergraden, kann nicht vorgenommen

werden. Zur annähernden Umrechnung darf als „Faustregel" gelten, daß man durch Addition von 10 zur oberen Ziffer des DIN-Bruches (also z. B. zu 18 bei $\frac{18}{10}$) eine Zahl erhält, die bei noch nicht mit DIN-Skalen versehenen Belichtungsmessern oder -tabellen sich an Stelle der Scheiner-Zahl verwenden läßt. In diesem Fall also 28° Sch.

Gilt „DIN" auch für Kleinbildfilme?

Auch hier ist dies bei zweckentsprechender Entwicklung (z. B. in Atomal, Final, Rodinal) unbedingt der Fall. Wenn gesagt wird: „Belichte reichlich", so ist das hier im Sinne von r i c h t i g zu verstehen, um im Interesse gut vergrößerungsfähige Negative an der unteren Grenze der angegebenen Entwicklungszeiten bleiben zu können. Manche besonders langsam arbeitende Feinkornentwickler des Handels verlangen allerdings zwei- bis viermal höhere Belichtungen, als es nach der DIN-Zahl nötig wäre.

Die höchste DIN-Zahl bedeutet noch nicht „bester Film"

Über die anderen wichtigen Eigenschaften: Feinkörnigkeit, Orthochromasie, Lichthoffreiheit, Belichtungsspielraum, sagt Ihnen die DIN-Zahl ebensowenig etwas als irgendeine andere Empfindlichkeitsangabe.

2. Gradation

Was ist Gradation?

Unter Gradation versteht man die Art und Weise, wie auf einem Bilde (Negativ oder Positiv) die Helligkeitsabstufungen des Originals wiedergegeben werden.

Nehmen Sie eine Grautreppe (Abb. 1—4), die in zehn Stufen von Weiß zu Schwarz führt. Da haben Sie eine Tonskala schön geordnet nebeneinander und können sie mit ihrer photographischen Wiedergabe vergleichen.

Ein Aufnahme-(oder Kopier-)Material, das zu einer der drei dargestellten Abbildungsweisen neigt, zwischen denen es natürlich unendlich viel Zwischenstufen gibt, nennt man normal oder hart oder weich arbeitend. Ein hart arbeitendes Material wird — wir können dies an nachstehender Abbildung erkennen — schon sehr bald die stärkste Schwärzung annehmen und zwischen hellsten und dunkelsten Stellen nur wenige Zwischenstufen liefern. Im Gegensatz dazu wird ein weich arbeitendes die tiefste Schwärzung nie erreichen.

Schwärzungskurven

Diese Feststellungen: hart, weich, normal, sind durchaus unbestimmt, und deshalb finden Sie in der photographischen Literatur, besonders bei Besprechungen von Negativmaterial, das Schaubild — die Schwärzungskurve —, die in klarer Weise nicht nur Gradation, sondern auch noch anderes mehr zum

Ausdruck bringt. Kurven erfreuen sich bei vielen Praktikern großer Unbeliebtheit. Sehr mit Unrecht, denn Kurvendarstellungen gehören nicht ins Gebiet der Theorie, und sie werden heute ganz allgemein verwendet, etwa um den steigenden oder fallenden Export eines Landes oder den Umsatz eines Geschäftes nach Zeit und Wert zu verfolgen.

Um eine Schwärzungskurve darzustellen, gibt man einem Film- oder Plattenstreifen felderweise ansteigende Belichtungen mit genau bestimmten Lichtmengen, und zwar so, daß jedes Feld immer ein Vielfaches an Licht des vorhergehenden erhält. Die Lichtmengen steigen also, wie man sagt, in einer geometrischen Reihe an. Die Abstufung kann in mancherlei Weise erfolgen.

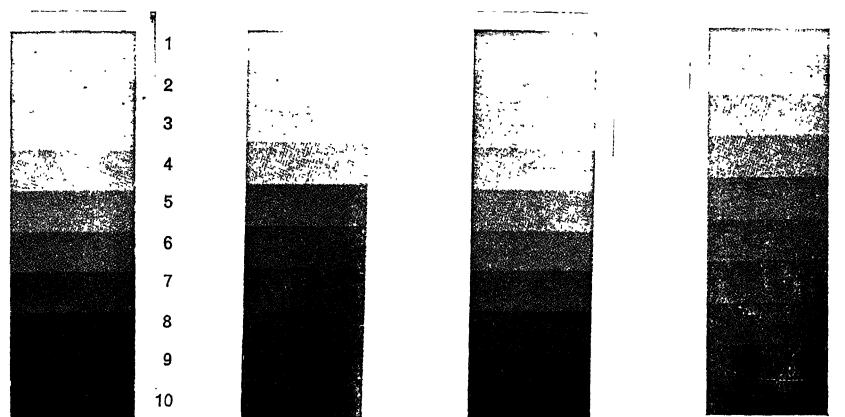



Abb. 1—4

Original der Grauleiter — Harte Wiedergabe — Richtige normale Tonabstufung — Flaue, weiche Wiedergabe

Wir beginnen mit einer kleinsten Lichtmenge und lassen diese stufenweise bis zum etwa 32 000fachen Betrag ansteigen. Diese Lichtmengen werden auf die Grundlinie eines entsprechend gezogenen Netzes aufgetragen. Aus besonderen Gründen bedient man sich nicht der ziffernmäßigen Angabe der Lichtmengen, sondern schreibt deren Logarithmen an. Hier bedeutet 0 die Zahl 1; 1 = 10; 2 = 100 usw. und 4,5 = 31 600.

Wenn die einzelnen Felder eines Films oder einer Platte solcherart die zehnfache, tausendfache Belichtung erhalten haben, so muß man erwarten, daß das entstehende Negativ in den betreffenden Feldern auch die zehnfache, tausendfache Deckung (Undurchsichtigkeit) zeigt, d. h. daß es auch nur noch ein Zehntel, ein Tausendstel des Lichtes hindurchläßt. Ist dies der Fall, dann hat die Schicht alle Helligkeiten richtig registriert. Um uns zu überzeugen, ob und wie sie das tut, schreiben wir an unser Netz links die zu den einzelnen steigenden Belichtungen gehörigen Undurchlässigkeitszahlen (Opazitäten) an, und zwar wieder logarithmisch. Jetzt werden die wirklich auf den Plattenstreifen vorhandenen Undurchsichtigkeiten (Schwärzungen) der einzelnen

Felder mit Hilfe eines Photometers ausgemessen und eingetragen. Durch Verbindung dieser Punkte erhalten wir das, was man eine Schwärzungskurve nennt.

Solange die Kurve in einer geraden Linie verläuft, erfolgte die Schwärzungszunahme der Schicht gesetzmäßig, d. h. nach Maßgabe der erfolgten Belichtungen. Jedes Abrücken davon macht sich durch ein Abbiegen der Kurve bemerkbar. Die nachstehende Schwärzungskurve ist in ihrem unteren Teil etwas durchgebogen. Das kommt daher, daß alle photographischen Schichten auf geringe Lichtmengen nicht in der gesetzmäßigen Weise reagieren. Dieser „Durchhang" der Kurve kann stärker oder schwächer sein und sich auf ein kleineres oder größeres Gebiet erstrecken. Je kleiner er ist, desto besser ist

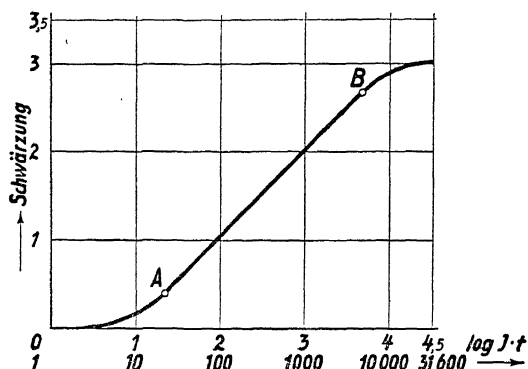



Abb. 5. Schematische Darstellung einer Schwärzungskurve

es. Vorhanden ist er immer. Im mittleren Teil steigt die Kurve gerade an. Im oberen Teil wird dann wieder ein Abbiegen der Kurve nach der horizontalen Richtung sichtbar. Das Bromsilber hat nämlich die Eigenschaft, bei sehr starken Lichteindrücken zu versagen, zu „ermüden". Es sind auf unserer Kurve in Abb. 5 drei Bezirke deutlich unterscheidbar, deren Grenzpunkte mit A und B bezeichnet sind. Man nennt sie Bereich der Unterexposition (bis A), Normalexposition (A bis B) und Überexposition (jenseits B). Die Neigung des geraden Teils der Kurve zur Grundlinie des Netzes ist der bildmäßige Ausdruck für die Gradation. Nimmt die Schwärzung des Negativs schneller zu als die Lichtmengen der einzelnen Felder, arbeitet also die Platte hart, so wird die Kurve sehr steil ansteigen. Bei einer normalen Gradation aber bildet die Schaulinie mit der Horizontalen einen Winkel von 45°, während ein kleinerer Winkel, also eine flach verlaufende Kurve, eine weiche oder flaue Gradation anzeigt. Man spricht deshalb auch von steil und flach verlaufender Gradation.

Belichtungsumfang

Was das oben erwähnte Abbiegen der Kurve im Bereiche der starken Belichtungen anbetrifft, so tritt dies stets einmal ein, aber die moderne Emulsionstechnik hat den Punkt des Abbiegens immer weiter hinausgeschoben, so daß wir beispielsweise bei der Sensitometrie des Agfa-Isochrom-Films noch zu

ganz anderen Lichtmengen greifen müssen, um ihn zu erreichen. In Abb. 6 ist das Meßergebnis mit Lichtmengen bis zum millionenfachen Betrage dargestellt. Wir sehen, daß das Abbiegen bei diesem Material erst etwa bei dem 140 000 fachen beginnt.

Eine vollkommen exakte Wiedergabe der Helligkeitsabstufungen des Originals im Negativ ist nur möglich, wenn das ganze Bild auf dem geradlinigen Teil der Negativschwärzungskurve liegt.

Je länger der gerade Teil der Kurve ist, desto größer ist auch der sogenannte „Belichtungsumfang" der betreffenden Schicht, d. h. desto größere Helligkeitsunterschiede kann sie überbrücken, desto unempfindlicher

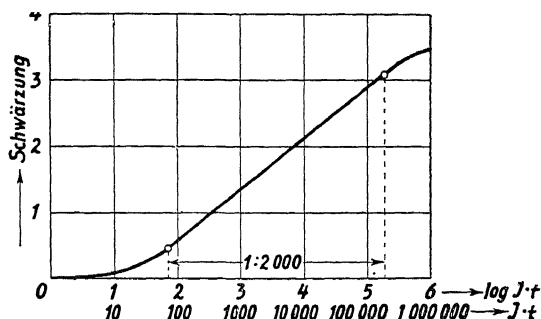



Abb. 6. Schwärzungskurve des Isochrom-Feinkornfilms

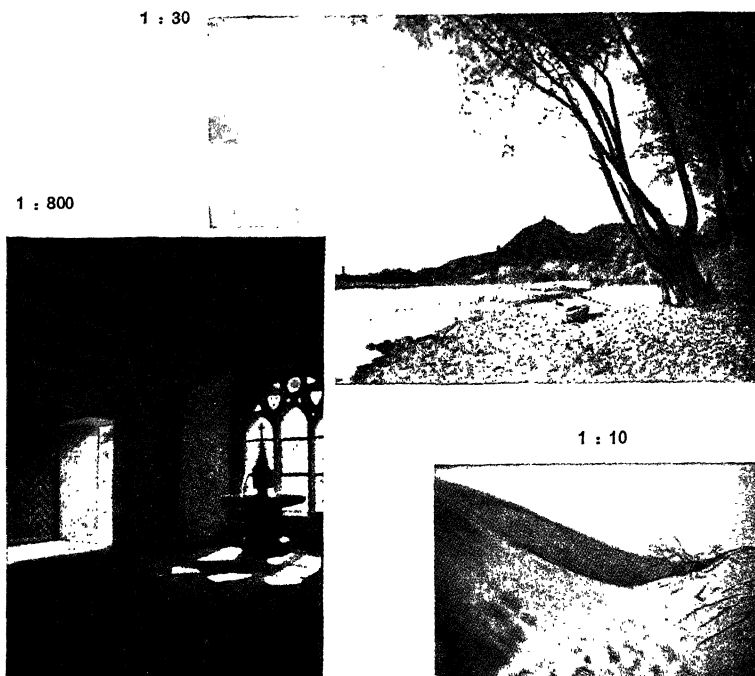
ist sie gegen Belichtungsirrtümer nach oben. Wir nützen bei einer Aufnahme nie den ganzen Belichtungsumfang eines Films oder einer Platte aus. Beim Isochrom-Film erstreckt sich dieser, wie man sieht, von 70 bis 140 000, also über einen Bereich von 1 : 2000. Die Helligkeitsdifferenzen der meisten Aufnahmeobjekte sind aber bedeutend geringer.

Objektumfang und Belichtungsspielraum

Wahrscheinlich ist Ihnen bekannt, daß es in der photographischen Praxis leicht und schwierig zu photographierende Objekte gibt. Das hängt zum großen Teil von dem „Objektumfang" ab. Der Objektumfang ist das Helligkeitsverhältnis zwischen hellster und dunkelster Stelle des Aufnahmegegenstandes. Wie sehr er bei natürlichen Objekten schwanken kann, sollen Ihnen drei Beispiele zeigen (Abb. 7):

Nimmt man den normalen Objektumfang mit 1 : 30 an, wie dies bei den meisten Freilicht-Amateuraufnahmen der Fall ist, so ergibt sich, daß dieser sich 2000 : 30 = 66 mal auf dem geradlinigen Teil der Schwärzungskurve des Isochrom-Films unterbringen läßt. Rechnerisch ist der „Belichtungsspielraum" 1 : 66, d. h. man kann die Belichtung wie 1 : 66 steigern und bekommt doch immer noch gut kopierfähige, wenn auch dichtere Negative mit absolut richtiger Tonabstufung.

In der Tat gestaltet sich das jedoch viel günstiger, weil wir nur dann in dem Bezirk des geraden Teiles der Kurve bleiben müssen, wenn es auf ganz korrekte Helligkeitsabstufungen ankommt. In der Praxis kann man stets das Gebiet der Unterexposition zum Teil mitnehmen. Man darf unbedenklich die Schwärzungskurve schon von etwa 25 an ausnutzen, so daß der Belichtungs-

Abb. 7. Der ungefähre Objektivumfang dieser drei Motive ist:

umfang 1 : 5600 beträgt. Das normale Objekt läßt also einen Belichtungsspielraum von 1 : 190 zu. Weil man aber beim Kopieren die Helligkeitsabstufungen der Negative durch die Wahl der Papiergradation weitgehend verändern kann und weil das nicht besonders geübte Auge gewisse Verschiebungen kaum als störend empfindet, so vergrößert sich der praktisch ausnutzbare Belichtungsspielraum noch weiter nach unten und ganz besonders nach oben.

Der enorme Belichtungsspielraum des Isochrom-Feinkornfilms

Wir kommen so tatsächlich zu einem Belichtungsspielraum von praktisch 1 : 40 000, d. h. wir können bei diesen Filmen ein normales Objektiv vom Umfang 1 : 30 $^1/_{200}$ Sekunde oder 200 Sekunden exponieren und erhalten bei Ver-

wendung verschiedener Papiergradationen immer noch einen brauchbaren Abzug, wie dies unsere Abb. 8 beweist.

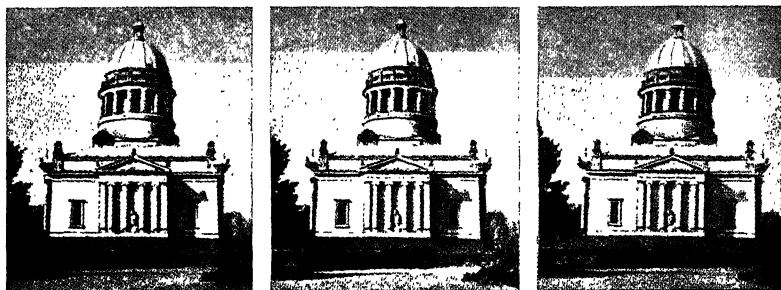



Abb. 8. Vergleichende Aufnahmen auf Agfa-Isochrom-Feinkornfilm mit Belichtungsunterschieden von 1 : 40 000

Blende 1 : 16 : 1/200 Sekunde 1/10 Sekunde 200 Sekunden

Negative gemeinsam im Tank entwickelt. Keinerlei Nachbehandlung

Sie wissen, daß der Charakter des Negativs sehr stark von der Dauer der Entwicklung beeinflußt wird. Da aber die Schwärzungskurve der Ausdruck für den Charakter des Negativs ist, so ist klar, daß diese Kurve ein Produkt von Platteneigenschaft und Entwicklung ist.

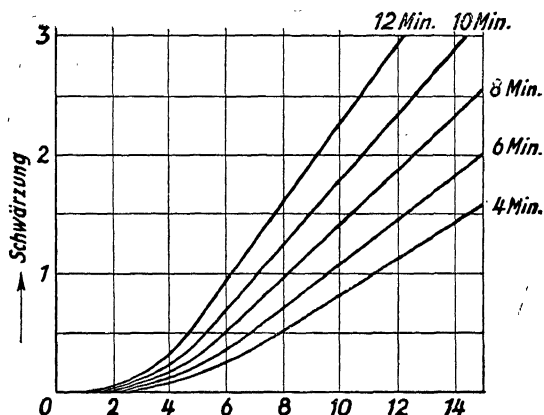



Abb. 9. Mit zunehmender Entwicklungsdauer wird die Gradation zunächst immer steiler. Vergleiche die Tafelseite 12 u. 13

Die hier gezeigte Kurvenschar (Abb. 9) zeigt den Einfluß der Entwicklungszeit bei einer und derselben Platte. Auf diese Art kann man die Wirkung verschiedener Entwickler, den Einfluß von Verdünnung und Temperatur derselben bildlich darstellen.

Bisher haben wir uns bei der Bezeichnung der Gradation mit den sehr unbestimmten Ausdrücken normal, hart, weich oder steil und flach begnügt.

Der Gammawert

Sie werden aber schon oft in der Fachliteratur auf eine exaktere Bezeichnung, den sogenannten G a m m a w e r t , gestoßen sein. Wenn Sie in Abb. 10 den Winkel messen, den der geradlinige Teil der Kurve mit der Grundlinie bildet, so wird der gefundene Wert mit dem griechischen Buchstaben Gamma = γ bezeichnet. Allerdings drückt man diesen Wert nicht in Winkelgraden aus, sondern setzt an deren Stelle einen trigonometrischen Ausdruck (Tangentenwert). Für 45° ist dieser = 1. Gamma ist also in diesem Fall = 1. Wird Gamma größer als 1, so ist die Gradation hart. Ist es kleiner, so ist sie weich oder gar flau. Merken wir uns, daß der Gammawert eines

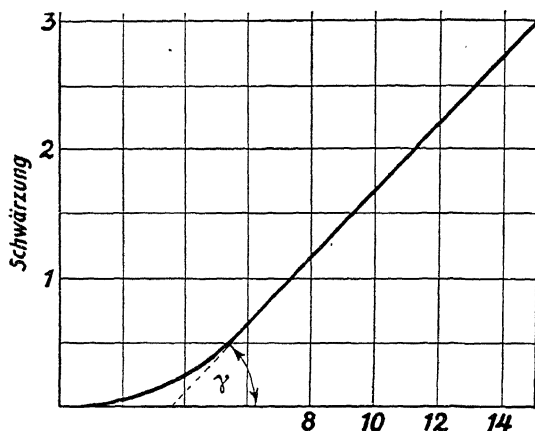



Abb. 10. „Gamma" ist der Tangentenwert des Winkels, den der geradlinige Teil der Kurve mit der Abszisse bildet

normalen Negativs etwa 0,8—0,9 betragen, daß also der Winkel, den die Kurve mit der Grundlinie bildet, nicht ganz 45° haben soll. Stets ist aber die Sache so, daß das Gamma von der Entwicklung abhängt und daß man mit ein und derselben Schicht ganz unterschiedliche Gammawerte bekommen kann. Wir können also nur vom Gamma eines Negativs, niemals aber vom Gamma einer noch nicht entwickelten Platte sprechen. Lediglich das Endergebnis langandauernder Entwicklung ist von der Schichteigenschaft allein abhängig.

Gamma unendlich

Dehnt man die Entwicklung sehr lange aus, so wird endlich in jedem Entwickler — in dem einen früher, in dem anderen später — ein Zeitpunkt eintreten, nach dem die Gradation nicht mehr steiler wird, also der Gammawert nicht mehr ansteigt. Bei Weiterentwicklung nimmt bloß der Schleier zu. Der dann gefundene Wert wird als Gamma unendlich ($\gamma \infty$) bezeichnet, er hängt allein von der Art der Schicht ab.

Negativtafel

Ehe wir uns mit den weiteren Eigenschaften der photographischen Schichten, die für die Gradation des Negativs nicht ausschlaggebend sind, befassen, soll der so wichtige Einfluß der Entwicklungsdauer an einem praktischen Beispiel gezeigt werden. Es ist das gleiche einfache Motiv mit verschiedenen Belichtungszeiten, die sich wie 1 : 600 verhalten, auf Isochrom-Feinkornfilm $\frac{18^\circ}{10}$ DIN aufgenommen und in Final-Tankentwickler verschieden lange hervorgerufen worden.

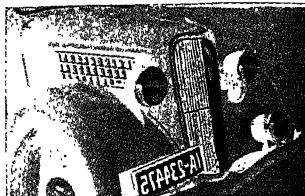
Das Negativ

Das Negativ ist das Ergebnis aus Belichtung und Entwicklung. Auf erstere lichteten Aufnahmen übergeben. Dennoch dürfte es von Interesse sein, die

Belichtungszeit:

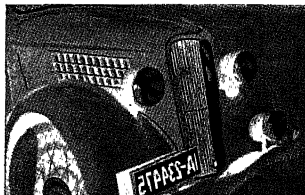
Blende 1 : 11

1/300 Sekunde

Entwicklungszeit:
10 Minuten, Final-Tank

Unter den gegebenen Umständen war die Belichtungszeit zu kurz. Woran erkennbar? An den Schattenpartien des Negativs. Die Belichtung hat nicht ausgereicht, einen entwickelbaren Eindruck hervorzubringen. Diese Stellen bleiben ohne Zeichnung.

Entwicklungszeit: 10 Minuten, Final-Tank

Blende 1 : 11

1/25 Sekunde

Richtige Exposition. Alle Schatten haben Durchzeichnung. Auch die Lichter sind gerade richtig gedeckt. Also ein normales Negativ.

Entwicklungszeit:
10 Minuten, Final-Tank

Blende 1 : 11

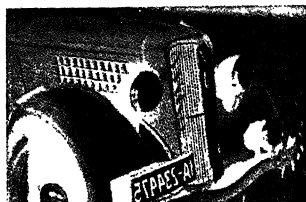
2 Sekunden

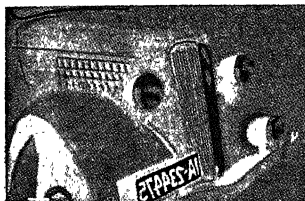
Die Schatten haben sehr viel mehr Licht bekommen und sind deshalb stark gedeckt. Das gleiche ist in den Lichtern der Fall. Das Negativ ist im allgemeinen „dichter" geworden und braucht also eine längere Kopierzeit. Im Verhältnis der Durchlässigkeiten der hellen und dunklen Negativpartien, also im Kontrast, hat sich aber so gut wie nichts geändert.

Von der Belichtungszeit ist in erster Linie die Zeichnung in den Schatten abhängig.

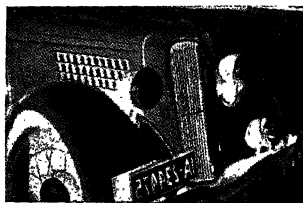
haben Sie im Laboratorium keinen Einfluß, denn Ihnen werden schon die be-
Zusammenhänge an einem und demselben Motiv zu verfolgen.

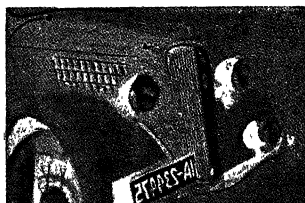
Entwicklungszeit: 20 Minuten, Final-Tank

Kann durch verlängerte Entwicklungszeit hier etwas gebessert werden; ist es möglich, dadurch die Schatten „herauszuholen"?

Dieses ist das Ergebnis: Wo das Licht zur Veränderung des Bromsilbers nicht ausreichte, konnte keine Entwicklung etwas herausholen — die Belichtung hatte den „Schwellenwert" nicht erreicht. Wohl aber haben die Lichter an Deckung zugenommen, der Kontrast zwischen ihnen und den Halbtönen ist zu groß geworden, und das Ergebnis ist ein hartes Negativ.

Entwicklungszeit: 5 Minuten. Final-Tank

Der Entwickler hatte keine Zeit in die Tiefe zu dringen, und die Lichter haben deshalb zu wenig Deckung bekommen. Ergebnis: ein überweiches Negativ.

Auch beim richtig exponierten Negativ hat die Entwicklungszeit den gleichen Einfluß auf die Lichter, und zwar je nachdem wir sie verkürzen oder verlängern in dem einen oder anderen Sinne.

20 Minuten, Final-Tank

Die Lichter wurden zu übergroßer Deckung entwickelt, während in den Schatten — nach Schwärzung des veränderten Bromsilbers — nichts mehr geschehen konnte. Ergebnis: auch hier ein hartes Negativ.

Entwicklungszeit: 5 Minuten, Final-Tank

Durch Verkürzung der Entwicklungszeit hier etwas bessern zu wollen, wäre verkehrt. Wie man sieht, ist die Deckung der Lichter viel zu gering, während die Schatten schon gezeichnet sind. Der Kontrast ist verringert, es ist ein dichtes, aber flaues Negativ entstanden.

Die Entwicklungsdauer verändert besonders die Deckung der Lichter, beeinflußt also den Kontrast.

3. Farbenempfindlichkeit

Tonrichtigkeit

Von einer guten Photographie verlangt man, daß die Farben der Gegenstände in den vom Auge empfundenen Helligkeitswerten erscheinen, also „tonrichtig" wiedergegeben sind. (Betrachten Sie bitte das Farbentäfelchen Abb. 11.) Dies setzt natürlich die Verwendung farbenempfindlichen Aufnahmematerials voraus. In der Praxis muß die Bedingung der tonrichtigen Wiedergabe nicht immer hundertprozentig erfüllt sein, doch darf niemals ein direkter Widerspruch mit unserem persönlichen Empfinden entstehen, wie sich dieser auf den Bildern aus älterer Zeit erkennen läßt. Auf diesen ist Blau stets zu hell wiedergegeben im Vergleich zu anderen Farben.

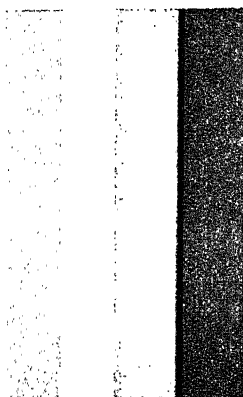



Abb. 11. Vier-Farben-Täfelchen
Die Farbenhelligkeiten steigen in der Reihenfolge:
Blau—Rot—Grün—Gelb an

Sensibilisierung

Die photographischen Schichten sind von Hause aus „farbenblind" und nur blauempfindlich. Es ist noch gar nicht so lange her, daß man gelernt hat, sie durch Zusatz gewisser Farbstoffe bei der Herstellung auch für andere Farben als Blau empfindlich zu machen, sie zu „sensibilisieren". Sie finden bei den für allgemeinen Gebrauch bestimmten Agfa-Platten und -Filmen nur noch farbenempfindliche — bei einigen wenigen Spezialsorten unterbleibt die Sensibilisierung aus bestimmten Gründen. Diese kann in verschiedenem Maße erfolgen, und man unterscheidet zwei Arten farbenempfindlichen Aufnahmematerials:

1. orthochromatisches,
2. panchromatisches bzw. orthopanchromatisches.

Orthochromatische Schichten

Orthochromatisches Aufnahmematerial ist außer für Blau auch noch für Grün und Gelb empfindlich; für Rot aber nicht. Dennoch reicht diese Sensibilisierungsart zu vielen Zwecken völlig aus. Das rote Kolorit dominiert in der Regel nicht. Außerdem ist es nur in seltenen Fällen wirklich rein; meist haben wir es mit einem blaustichigen Rot zu tun, und dann sorgt die zweite Farbe dafür, daß es nicht zu dunkel in der Photographie erscheint. Das orthochromatische Material wird auch deshalb von vielen noch vorgezogen, weil es in der Dunkelkammer bei rotem Licht behandelt werden kann, an das die meisten Photographierenden gewöhnt sind. Innerhalb der orthochromatischen Gruppe gibt es Unterschiede in bezug auf das Verhältnis der Blauempfindlichkeit zu

Abb. 12. Die Farbentafel Abb. 11 bei Tageslicht auf Isochrom-Film $\frac{18^0}{10}$ DIN ohne Filter aufgenommen

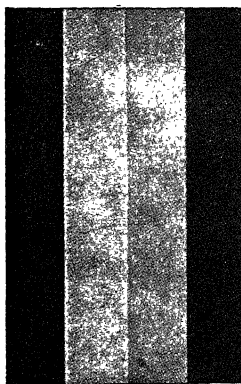



Abb. 13. Isochrom-Film $\frac{18^0}{10}$ DIN (Tageslicht) Agfa-Gelbfilter Nr. 2 Orthochromatische Schichten sind nicht rotempfindlich, daran ändert auch das Gelbfilter nichts

der für Grün-Gelb. Wir unterteilen deshalb weiter in orthochromatisch, hoch- und höchstorthochromatisch. Zu der letzten Untergruppe gehören z. B. die Agfa-Isochrom-Fabrikate, bei denen durch ganz neue Farbstoffe der Sensibilisierungsgrad auf die höchste Stufe gebracht ist.

Tageslicht und Gelbfilter

Bei Aufnahmen im Tageslicht, das sehr reich an blauen Strahlen ist, wird diese Farbe selbst beim Isochrom-Film noch etwas zu hell erscheinen. Bei der Farbentafelaufnahme Abb. 12, die eine sehr scharfe Probe darstellt, tritt dies deutlich hervor, zumal Sie noch das Vergleichsobjekt zur Verfügung haben. An sich wäre es möglich, die Wirkung des Blau im Tageslicht noch weiter zu „drücken", aber es gibt ein einfacheres Mittel, mit dem wir erforderlichenfalls die „Blaudämpfung" in beliebiger Abstufung vornehmen können — die Gelbscheibe.

Betrachten Sie die kleine Farbtafel Abb. 11 durch ein Agfa-Gelbfilter. Sie werden finden, daß das Blau dunkler aussieht, die anderen Farben aber unvermindert leuchten. So ein Gelbfilter hat die Eigenschaft, nur die blauen Strahlen zu verschlucken, und je dunkler Sie die Scheibe nehmen, desto dunkler wird das Blau. Die gleiche Wirkung hat die Gelbscheibe auf die photographische Platte.

Filterfaktoren

Weil aber durch die Gelbfilter, das kräftig wirkende Blau zum Teil oder ganz ausgeschaltet wird, muß bei Verwendung eines Filters die Belichtungszeit verlängert werden. Um wievielmal länger belichtet werden muß, gibt Ihnen der „Filterfaktor" an. Dieser Faktor läßt sich nicht generell für ein Filter nennen, sondern wird für jedes Aufnahmematerial angegeben, denn

Abb. 14. Ohne Filter

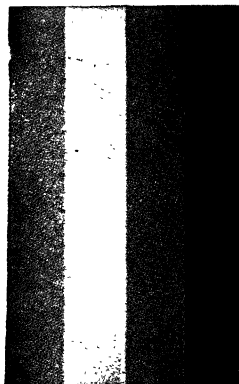



Abb. 15. Agfa-Gelbfilter Nr. 1

Agfa-Isopan-Feinkornfilm $\frac{17^0}{10}$ DIN bei Tageslicht

je höher die Empfindlichkeit für die von ihm hindurchgelassenen Farben ist, je besser also die Schicht sensibilisiert ist, um so kleiner wird er sein (siehe Tabelle), desto stärker wirkt aber außerdem das Filter. Sie brauchen daher für höchstorthochromatisches Material hellere Filter als für hochorthochromatisches und erreichen damit die gleiche Wirkung. Die praktische Bedeutung dieser Tatsache braucht wohl nicht betont zu werden. (Genaue Angaben für jedes Filter und jedes Agfa-Aufnahmematerial enthält das Agfa-Filter-Handbuch.)

Panchromasie

Panchromatische Schichten leisten noch mehr. Sie finden bei der vorstehenden Aufnahme Abb. 14 u. 15 mit Isopan-Material das Rot ebenfalls richtig abgebildet. Mit Recht führen deshalb diese Schichten die Bezeichnung „panchromatisch", d. h. für alles empfindlich. Bei den früheren panchromatischen Schichten war die Rotempfindlichkeit gegenüber der für Grün für

allgemeine Zwecke zu stark, und es wurde erstgenanntes Kolorit unter Umständen zu hell wiedergegeben. Man verwendete deshalb ein Grünfilter, das die Rotwirkung herabsetzte und das Grün betonte.

Orthopanchromatische Sensibilisierung

Durch neue Farbstoffe ist es bei unseren panchromatischen Schichten gelungen, die sehr wichtige Grünwirkung so zu steigern, daß sie den orthochromatischen nicht nachsteht. Andererseits ist für die sogenannten Universalfilme und -platten die Rotempfindlichkeit auf das richtige praktische Maß zurückgeführt worden, so daß, weil hier alle Vorteile der „Orthochromasie" mit denen der „Panchromasie" verbunden sind, für dieses Material die Bezeichnung „o r t h o p a n c h r o m a t i s c h" eingeführt wurde.

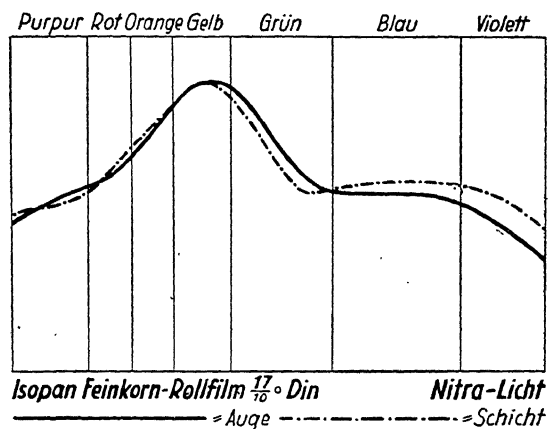



Abb. 16. Nach einer Aufnahme der Lagorio-Farbentafel auf Isopan-Feinkornfilm $\frac{17^0}{10}$ DIN bei Nitralicht

Grünfilter benötigen Sie für solche Filme und Platten nicht mehr. Was sie leisten, ersehen Sie aus den beiden Aufnahmen Abb. 14 u. 15: Bei Tageslicht o h n e Filter schon praktische Tonrichtigkeit für alle Farben. Ein ganz schwaches Gelbfilter genügt, um die Tonrichtigkeit zu einer absoluten zu machen. Sie sehen gleichzeitig, daß die orthopanchromatischen Schichten wiederum hellere Gelbfilter verlangen als die höchstorthochromatischen.

Sensibilisierungsgrad und Gelbfilterwirkung

Außerdem ist der Gelbfilterfaktor für orthopanchromatische Schichten noch kleiner als für orthochromatische. Wenn Sie mit Kunstlicht arbeiten, dann denken Sie ferner daran, daß das Licht einer Nitraphot-Lampe viel mehr gelbe und rote Strahlen enthält — dafür aber weniger blaue — als das Tageslicht. Sie brauchen bei Kunstlicht für orthopanchromatische Schichten gar kein Gelbfilter und für orthochromatische nur ein schwächeres als bei Tageslicht.

Die vorstehende Aufnahme einer Lagorio-Farbentafel (Abb. 16) — eine sehr scharfe und genaue Prüfung — zeigt kurvenmäßig die Übereinstimmung in der Farbenwiedergabe unseres Isopan-Films mit der subjektiven Empfindung des Auges.

Für Kunstlichtaufnahmen sind orthopanchromatische Schichten auch noch aus einem anderen Grunde das allein Richtige. Sie nutzen die starke Rotstrahlung der Kunstlichtquellen mit aus, was sich in einer verkürzten Belichtungszeit äußert.

Für Kunstlichtaufnahmen sogar erhöhte Rotwirkung erwünscht

Für höchste Anforderungen an Schnelligkeit empfiehlt sich ein Material mit erhöhter Rotwirkung, z. B. Isopan-Super-Spezial-ISS-Platte. Diese bezeichnen wir als „höchstpanchromatisch", trotzdem auch sie neben der starken Rotwirkung eine gute Grünempfindlichkeit besitzen.

In Anlehnung an die Gruppierung der orthochromatischen Schichten unterscheidet man also auch höchst- und hochpanchromatische, was sich auf die Rotsensibilisierung bezieht. Bei orthochromatischen ist diese Klassifizierung nicht mehr nötig, denn orthopanchromatisch heißt „Für alles richtig empfindlich", und damit ist alles gesagt.

4. Lichthofbildung

Was Lichthöfe sind, wissen Sie aus eigener Anschauung. Es sind die häßlichen Überstrahlungen heller Flächen in die dunkle Umgebung bei starken Kontrasten des Objekts. Die Ursache kennen Sie auch: Es ist die Reflexion des durch die Schicht gedrungenen Lichtes an der Glas- oder Zelluloidrückseite von Platten und Filmen. Es gelingt mit verhältnismäßig einfachen Mitteln, diese Erscheinung zu unterdrücken.

Wie man Lichthöfe unterdrückt

Bei den Agfa-Filmen und -Platten finden Sie drei Arten von Lichthofschutz: Zwischenguß, gefärbte Rückschicht und gefärbtes Zelluloid (Abb. 17).

Für Zwischenguß und Rückschichtfärbung nimmt man Farbstoffe, die sich im Entwickler oder Fixierbad völlig entfärben. Bei orthochromatischem Material genügt ein roter, bei orthopanchromatischem muß er dunkelgrün sein. Die Anfärbung des Zelluloids erfolgt in einer zarten graublauen Färbung, die zwar allen Bädern widersteht, aber beim Kopieren fast nicht verzögernd wirkt. In Verbindung mit den besonderen Eigenschaften der entsprechenden Schichten gibt sie jedoch einen völlig ausreichenden Schutz gegen Lichthofbildung und Reflexion.

Früher war man der Meinung, Filme seien von Hause aus lichthoffrei und bedürften keines Schutzes. Zwar ist infolge des dünneren Schichtträgers der Reflexionslichthof kleiner als bei Platten, aber er ist vorhanden. Die Anforderungen an das Negativ sind jetzt größere, und deshalb ist auch bei Filmen der Lichthofschutz unerläßlich.

Der Streuungslichthof ist ein Feind der Bildschärfe

Es gibt aber noch eine andere Art der Lichthöfe, die sich zwar nicht so auffällig äußert und trotzdem dem Bild verhängnisvoll werden kann. Die lichtempfindliche Schicht ist durch die eingestreuten Bromsilberteilchen getrübt. Das eindringende Licht wird zerstreut, und dadurch bekommen benachbarte Teilchen eine Belichtung. Wo helle Flächen an dunkle grenzen, werden dadurch die Konturen unscharf und verwaschen. Für diesen „Diffusionslichthof" gibt es kein so einfaches Mittel wie gegen den andern. Trotzdem ist es uns gelungen, durch entsprechende Gestaltung der Film- und Plattenschichten hinsichtlich Dicke, Transparenz und Kornfeinheit den Fehler auf ein praktisch unmerkliches Maß herabzudrücken. Insbesondere ist der Agfa-Isopan-Kleinbildfilm FF frei

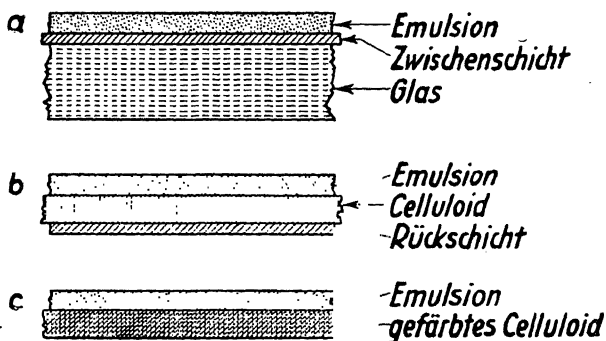



Abb. 17

von dieser Erscheinung, durch die die Bildschärfe sehr ungünstig beeinflußt wird. Mit deswegen ist dieser Film von so eminentem „Auflösungsvermögen" und läßt Vergrößerungen in jedem praktischen Ausmaße zu.

5. Feinkörnigkeit und Auflösungsvermögen

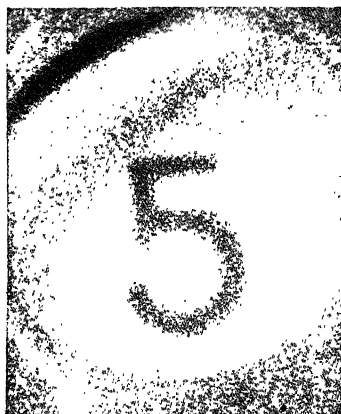
Die moderne Kleinbildphotographie stellt durch die starke nachträgliche Vergrößerung ganz andere Anforderungen an die Struktur der Negative, als man sie in den Zeiten, in denen die einfache Kontaktkopie vorherrschte, zu stellen gewohnt war. Vor allem ist die Frage der Feinkörnigkeit in den Vordergrund gerückt.

Bromsilberkorn und Negativkorn

Das Bromsilber ist in den Film- und den Plattenschichten nicht gleichmäßig — homogen — verteilt, sondern in Form kleinster Kristalle in der Gelatine eingebettet. Da der Entwickler jedes Bromsilberkristall in ein schwarzes Silberflöckchen verwandelt, wird jedes Negativ ein „Korn" besitzen müssen, dessen Größe zunächst einmal von der des ursprünglichen Bromsilberkorns abhängt. Damit steht auch das Auflösungsvermögen der Schichten in engstem Zusammenhang.

Auflösungsvermögen einer photographischen Schicht

Unter Auflösungsvermögen versteht man die mehr oder weniger ausgesprochene Fähigkeit eines Films oder einer Platte, die feinsten Details der Zeichnung unverwischt und klar wiederzugeben. Wie wir dort, wo es auf Erkennkarkeit feinster Dinge im Positiv ankommt, nur ein Kopierpapier mit glatter Oberfläche nehmen werden und ein rauhes (für andere Zwecke aber vielleicht desto brauchbarer) nicht wählen werden, so wird auch ein Negativ mit homogener — gleichmäßiger — Verteilung des schwarzen Bildsilbers ein besseres Auflösungsvermögen besitzen als eines mit grobem Korn. Wie sehr das Auflösungsvermögen vom Korn des Negativs abhängt, sollen Ihnen hier zwei Beispiele zeigen.

Abb. 18. Isopan-Feinkornfilm FF — Abb. 19. Isopan-ISS-Film

60fache Vergrößerung des Teilausschnittes zweier Leica-Bilder (Telephon-Wählerscheibe). Entspricht einer Größe des Gesamtbildes von 1,44 × 2,16 m

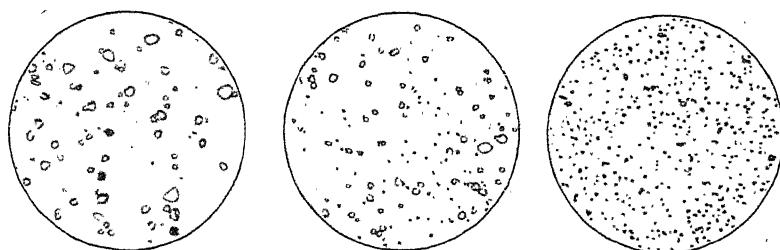
Es werden Filme und Platten der verschiedensten Bromsilber-Korngröße hergestellt. Zur Veranschaulichung der Unterschiede stellen nachfolgende Mikrophotographien (Abb. 20) die Bromsilberkörner dreier verschiedener Schichten in 1000facher Vergrößerung dar.

Es ist also klar, daß die Kornfrage und damit die des Auflösungsvermögens von emulsionstechnischer Seite gelöst werden muß. Früher erschien dies hoffnungslos, denn es galt der Satz: Je empfindlicher die Platte, desto gröber wird ihr Korn, und damit gab man sich zufrieden. Dieses gilt zwar schon lange nicht mehr, doch erst das Jahr 1937 brachte einen ausschlaggebenen Fortschritt.

Agfa-Feinkornfilme

Auf grundsätzlich neuen Wegen ist es der Agfa gelungen, zu einer ganz erheblichen Verfeinerung der Emulsionskörner zu gelangen, ohne die Empfindlichkeit herabsetzen zu müssen. Es konnte sogar bei gleichzeitiger Korn-

verfeinerung eine erhebliche Empfindlichkeitssteigerung erreicht werden. So entstand der neue Isochrom-Feinkornfilm $\frac{18^\circ}{10}$ DIN, der den seither nur in Form der A 8-Spule gelieferten von $\frac{16^\circ}{10}$ DIN bei fast doppelter Empfindlichkeit noch an Feinkörnigkeit übertrifft.

Den gleichen Vorzug besitzt der neue Isopan-Feinkornfilm $\frac{17^\circ}{10}$ DIN. Diese beiden Filme werden in allen gebräuchlichen Roll- und Filmpackformaten geliefert. Daß die übrigen bekannten Eigenschaften beider Emulsionen: Lichthoffreiheit, Farbenempfindlichkeit, Haltbarkeit, Belichtungsspielraum usw., keine Einbuße erlitten haben, soll als Selbstverständlichkeit hier nur erwähnt werden. Grundsätzlich neu ist auch der Aufbau dieser Filme. Während nämlich bisher die lichtempfindliche Schicht in zwei Lagen gegossen wurde, weisen die neuen

Isopan ISS | Isopan F | Isopan FF
in 1000facher Vergrößerung
Abb. 20. Unentwickelte Bromsilberkörner

Sorten nur eine einzige Emulsionsschicht auf. Die drei Haupteigenschaften eines Aufnahmematerials: Empfindlichkeit, gleichmäßige Gradation und Belichtungsspielraum, glaubte man früher nur durch Übereinanderlagerung zweier Schichten — einer oberen hochempfindlichen und einer darunterliegenden gering empfindlichen — erreichen zu können. Es ist jetzt restlos gelungen, die drei erwähnten Bedingungen auch mit einer einzigen Schichtlage zu erfüllen, wodurch gleichzeitig noch weitere Vorteile erreicht sind. Bei den neuen Einschichtfilmen der Agfa ist aber nicht die eine der beiden Schichten einfach fortgelassen. Es ist vielmehr so, als ob beide Schichten in nur eine Schicht gewissermaßen zusammengepreßt wären, und daß dementsprechend die Bromsilberkörner in dieser Schicht dichter zusammengerückt, also wesentlich konzentrierter vorhanden sind. Wichtig ist hierbei — und das ist die große Errungenschaft der neuartigen Agfa-Einschichtfilme — die ganze Entstehungsart der Bromsilberkörner bei der Fabrikation und ihre Anordnung.

Unsere beiden Mikrogramme (Abb. 21 u. 22) zeigen Schnitte durch den seitherigen und den neuen Isochrom-Rollfilm in 120facher Vergrößerung. In beiden Fällen ist der Film entwickelt. Die Bilder bringen deutlich zum Ausdruck, wie beim alten und neuen Film die Silberkörner eingelagert sind.

Eine Schichtlage ist naturgemäß dünner als zwei. Je dünner aber ein Film ist, desto besser ist sein Auflösungsvermögen, d. h. desto klarer werden die feinsten Details im Negativ abgebildet.

Die dünnere Schicht bringt aber noch weitere eminente Vorteile, und zwar hinsichtlich der Verarbeitung im Laboratorium. Die Entwicklungsgeschwindigkeit der neuen Emulsionen ist erheblich größer als die der alten. Aber nicht nur die Entwicklungszeit ist bei den neuen Einschichtfilmen eine abgekürzte, auch die Fixierdauer ist um etwa 30 % und die Trockenzeit um etwa 25 % geringer. Was diese Zeiteinsparung für die Schnelligkeit ihrer Arbeit und

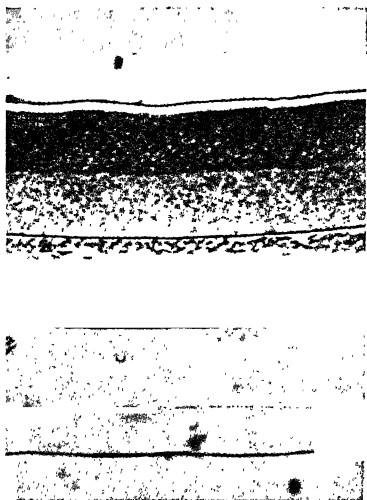



Abb. 21. Isochrom-Rollfilm

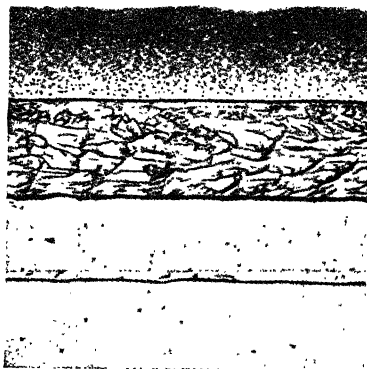



Abb. 22. Isochrom-F.-K.-Rollfilm

für die bessere wirtschaftliche Ausnutzung des Dunkelkammerbetriebes bedeutet, brauchen wir wohl hier nicht auszuführen. Wir werden an geeigneter Stelle darauf noch zurückzukommen haben.

Die neuen Agfa-Kleinbildfilme Isochrom F und Isopan F sind noch ausgesprochener als die neuen Roll- und Packfilme auf eine abgekürzte Entwicklungszeit umgestellt. Auch in diesen Filmen ist jetzt am Bildaufbau nur noch ein dünner Emulsionsoberguß beteiligt, welcher lediglich zur Verbesserung des Lichthofschutzes mit einem Unterguß von ganz unempfindlicher Emulsion versehen ist. Während der Isopan-F-Kleinbildfilm $\frac{17^\circ}{10}$ DIN bei gleichbleibender Empfindlichkeit in seiner Feinkörnigkeit und seinem Auflösungsvermögen erheblich verbessert wurde, konnte beim Isochrom-F-Kleinbildfilm außerdem die Empfindlichkeit um 30 % gesteigert werden.

Der I s o p a n - F F - K l e i n b i l d f i l m $\frac{10^\circ}{10}$ D I N ist in seiner Feinkörnigkeit so extrem verbessert worden, daß dieses Ultra-Feinkornmaterial jetzt eine Klasse für sich bildet. Es handelt sich um einen D ü n n s c h i c h t f i l m v o n a u s g e s p r o c h e n e r T r a n s p a r e n z, bei welchem Diffusionslichthofbildung so gut wie völlig aufgehoben ist. Die Vermeidung des Reflexionslichthofes wird bei dieser Empfindlichkeitsklasse durch die graublaue Zelluloidanfärbung ausreichend gewährleistet. Neben der praktischen Kornfreiheit dieses Films ist auch sein Auflösungsvermögen für Feinheiten der Bildzeichnung so erheblich gesteigert, daß er Negative allerhöchster Vergrößerungsfähigkeit liefert.

Der I s o p a n - I S S - K l e i n b i l d f i l m $\frac{21^\circ}{10}$ D I N unterscheidet sich von den vorstehend genannten Kleinbildfilmen dadurch, daß er den zur Erzielung höchster Empfindlichkeit erforderlichen Emulsionsdoppelguß besitzt, bei welchem auch die Unterschicht am Bildaufbau beteiligt ist. Er bedarf deshalb auch längerer Entwicklungszeiten als die F- und FF-Qualitäten.

Der I s o p a n - U l t r a - F i l m $\frac{23^\circ}{10}$ D I N. Ein Spezialfilm extremer Empfindlichkeit für die ungünstigsten Lichtverhältnisse. Bei Kunstlicht halbe Belichtungszeiten gegenüber Isopan I S S.

Die Negativentwicklung ist mit entscheidend für Feinkörnigkeit

Wie die Gradation des Negativs ein Produkt aus Schichteigenschaft u n d Entwicklung ist, so wird auch die Feinkörnigkeit des Negativs zum sehr großen Teil ebenfalls von der Entwicklung beeinflußt.

Die Emulsionstechnik hat in weitem Ausmaß ihre Aufgabe gelöst; jetzt müssen Sie aber noch das Übrige tun, um die eminenten Fortschritte der Technik auch auszunutzen und ihren Arbeiten zugute kommen zu lassen. Wir bitten Sie um Beachtung der Seiten 39 bis 43.

Sie finden auf der Tabelle 1, Blatt 1 u. 2, eine Z u s a m m e n s t e l l u n g der für Sie in Betracht kommenden A g f a - A u f n a h m e m a t e r i a l i e n und ihrer charakteristischen Eigenschaften.

Nicht aufgenommen sind in diese Tabelle die ausgesprochenen Spezialplatten und -filme, wie sie von der Agfa ebenfalls hergestellt werden.

Die Entstehung des Negativs

Vorgang bei der Entwicklung

Legt man eine unbelichtete Platte in einen Entwickler, so schwärzt sich bei normaler Temperatur und in den für die Entwicklung gewöhnlich eingehaltenen Zeiten das unbelichtete Bromsilber nicht oder höchstens spurenweise. Bei der Belichtung verändert es sich aber in bestimmter Weise; es wird, wie man das sehr treffend genannt hat, in seinem inneren Aufbau erschüttert und ist damit vom Entwickler angreifbar. Das Bromsilber ist in der Schicht in Form von Kristallen enthalten. Jeder Kristall wird, wenn er belichtet war, durch den Entwickler in ein schwarzes Silberflöckchen verwandelt. Wo viel Licht auf die Schicht gekommen ist, wird viel Silber ausgeschieden werden, und diese Stelle wird deshalb eine starke Schwärzung aufweisen. Weil die stark belichteten Bildstellen den hellsten Stellen des Originals entsprechen, erhalten wir bei der Aufnahme eine Umkehrung der Helligkeitswerte, und man nennt deshalb das entstehende Bild ein Negativ.

Beim Entwickeln einer lichtempfindlichen Schicht wird nicht alles Bromsilber, das in ihr vorhanden war, geschwärzt; es werden höchstens 20 % davon zum Bildaufbau verwendet. Der Rest bleibt als gelblich-weiße Trübung zwischen den entwickelten Silberkörnern an den unentwickelt gebliebenen Stellen zurück und muß nachträglich durch das Fixierbad herausgelöst werden. Erst danach bekommt das Negativ seine Transparenz.

Die Entwickler

Als Entwickler werden die Flüssigkeiten bezeichnet, mit denen man in der Praxis Negative (und auch Positive) hervorruft. Es sind Lösungen verschiedener Körper in Wasser und alle nach einem einheitlichen Schema aufgebaut. Die Bestandteile eines normalen Entwicklers sind:

1. Wasser

Wenn wir chemische Stoffe aufeinander wirken lassen wollen, so müssen wir sie zerkleinern. Die wirksamste Zerkleinerung ist, daß wir sie lösen. Jeder Körper besteht aus kleinsten Teilchen, sogenannten Molekülen, so auch das Wasser. Beim Lösen zerfallen die zu lösenden Substanzen in ihre Moleküle, und diese schieben sich zwischen die des Wassers.

Durch Vermehrung und Verminderung der Wassermenge können wir es erreichen, daß einem Körper mehr oder weniger von der zweiten Substanz, die auf ihn wirken soll, zugeführt wird. Wir können also durch Verdünnung die Wirkung einer Lösung abschwächen bzw. verzögern.

2. Entwicklersubstanzen

Es gibt Stoffe, die die Eigenschaft haben, belichtetes Bromsilber anzugreifen, unbelichtetes aber nicht. Solche Körper stellen gewissermaßen ein Erkennungsmittel für belichtetes Bromsilber dar, das sich sonst vom unbelichteten nicht unterscheiden läßt. Man nennt sie Entwicklersubstanzen. Wir

kennen eine ganze Reihe solcher Stoffe, doch nur wenige haben sich in der Praxis eingeführt und bewährt. Die heute noch in Gebrauch befindlichen sind sämtlich aus dem Steinkohlenteer gewonnene sogenannte „organische Substanzen“. Ihrer Wichtigkeit nach sind es folgende: Metol, Hydrochinon, Paramidophenol, Amidol, Glycin, Pyrogallol und Brenzkatechin. Jede dieser Substanzen hat ihre besonderen charakteristischen Eigenschaften.

Man hat die Entwicklersubstanzen in langsam arbeitende und schnell arbeitende (rapide) unterteilt. Dies ist unrichtig. Entwicklersubstanzen werden nicht allein verwendet, sondern in der Regel in Verbindung mit einem Alkali. Dieses Alkali ist aber bestimmend für den zeitlichen Ablauf des Prozesses. So arbeitet z. B. Hydrochinon mit Soda sehr langsam, mit Ätzkali außerordentlich schnell. Man kann also nur von langsam oder schnell arbeitenden Entwicklern sprechen, nicht aber die Entwicklersubstanzen also einteilen.

Das Metol

Die meist verwendete Substanz ist das Metol. Das Wort Metol ist die gesetzlich geschützte Bezeichnung für eine besonders reine Form der chemischen Verbindung, die den Namen Monomethylparamidophenolsulfat führt. Metol stellt ein weißes kristallinisches Pulver dar, das sich in warmem Wasser leicht löst. Substanz und Lösung sind geruchlos und unbegrenzt haltbar. Metol ist neben Amidol die einzige Entwicklersubstanz, die schon mit Sulfit allein ohne Alkalizusatz praktisch als Entwickler verwendbar ist. Es arbeitet dann sehr langsam und klar, also wenig energisch, aber feinkörnig. Es wurde in dieser Form zur Tropenentwicklung empfohlen. Mit ganz geringen Alkalizusätzen, aber viel Sulfit, ist es ein guter Feinkornentwickler. In den normalen Zusammensetzungen bewirkt Metol ein sehr schnelles Erscheinen der ersten Bildspuren (Rapidentwickler), besitzt aber eine geringe Deckkraft, weshalb es meist mit Hydrochinon zusammen verwendet wird. Gegen Temperaturunterschiede und gegen Bromkali ist es wenig empfindlich. Letzteres hält nur klar, verzögert aber nicht.

„Alkalien“ wirken hautreizend

Bei Hautentzündungen durch photographische Lösungen kann man meist feststellen, daß es immer wieder die gleichen Personen sind, die erkranken. Die meisten aber bleiben trotz ständigen Arbeitens mit diesen Substanzen Zeit ihres Lebens verschont. Es liegt also Überempfindlichkeit vor. Die Entwickler enthalten alle (Amidol ausgenommen) ein Alkali. Jedermann weiß, daß Soda- und Pottaschelösungen und ungleich viel stärker noch die sogenannten ätzenden Alkalien, wie Kali- und Natronlauge, auch Ammoniak, die Haut angreifen. Diesen Alkalien ist die ekzemerregende Wirkung meist zuzuschreiben.

Schutzmittel für die Hände

In Fällen eingetretener Hautreizung dürfen die Hände nicht mehr mit Alkali enthaltenden Seifen gereinigt werden. Man verwendet Praecutan. Die Haut der Hände muß mit Zinköl, Lanolin-Krem usw. geschützt und besonders für die

Nacht sorgfältig eingefettet werden. Bei der Arbeit empfiehlt sich das Tragen vom Gummihandschuhen oder Verwendung von Klammern beim Entwickeln, um die Haut nicht mit den Lösungen in Berührung zu bringen.

Einmalige Hautreizung verschwindet bei einfacher Fettbehandlung. Schwere oder hartnäckige Störungen erfordern ärztlichen Rat. Von „Selbstbehandlung" sollte man Abstand nehmen.

Hydrochinon

Hydrochinon, nächst dem Metol die meistgebrauchte Entwicklersubstanz. Weiße, in warmem Wasser leicht lösliche Kristallnadeln. Substanz und Lösungen, sogar solche mit Alkalizusatz, sind von großer Haltbarkeit.

Für sich allein wird Hydrochinon nur in Spezialentwicklern verwendet. Es arbeitet mit Soda und Pottasche sehr langsam; die ersten Bildspuren erscheinen etwa in 1½ Minuten. Mit Ätzalkalien gibt es einen Rapidentwickler. Die Deckkraft des Hydrochinons, besonders bei Verwendung von Ätzalkalien, ist sehr erheblich; Gefahr der Schleierbildung groß. Eine besondere Eigenschaft der Hydrochinon- oder hydrochinonhaltigen Lösung ist die sogenannte Luftschleierbildung.

Kommt die Schicht während der Entwicklung mit der Luft in Berührung (etwa beim Durchziehen von Filmbändern), so tritt Grauschleier ein, was auf einer Veränderung des Hydrochinons durch den Sauerstoff der Luft beruht. Vorbad von Pinakryptol-Grün (siehe Desensibilisatoren, Seite 44) verhindert ihn. Hydrochinon in Verbindung mit Metol ist in universellem Gebrauch, besonders für Papiere. Alle normalen Positiventwickler beruhen auf dieser Grundlage.

Es ist hier nicht allein die Vereinigung eines sehr kräftig, aber langsam und eines schnellen, aber weich arbeitenden Entwicklers, die den Ausschlag gibt, sondern es bildet sich beim Zusammengehen beider Substanzen in Gegenwart von Natriumsulfit eine Verbindung von Metol und Hydrochinon, deren Wirkung besonders günstig ist. Sie ist in allen Metol-Hydrochinon-Entwicklern enthalten, der Überschuß der einen oder anderen Substanz ist dann noch von Einfluß auf den Charakter des Entwicklers. Die sogenannte Verbindung ist schwer wasserlöslich und kann sich bei ungeeignetem Arbeiten beim Ansetzen der Entwickler abscheiden. Beachten Sie also die Reihenfolge bei unseren Vorschriften.

Paramidophenol (salzsaures Salz)

ist ein weißes kristallinisches Pulver von leichter Wasserlöslichkeit. Es gibt mit Soda und Pottasche sehr langsam und klar, mit Ätzalkalien rasch und kräftig, jedoch nicht hart arbeitende Entwickler. Es wird zu Ansätzen wenig verwendet, ist jedoch deshalb von großer Bedeutung, weil es die Grundsubstanz des **Rodinals** darstellt. Hier ist es durch besondere Fabrikationsmethoden in eine äußerst konzentrierte und fast unbegrenzte lange haltbare Lösung gebracht, deren Vorzüge wohl allgemein bekannt sind. Es wird hauptsächlich zur Negativentwicklung benutzt.

Amidol

bildet weiße, nadelförmige Kriställchen, die sich — besonders am Licht — nach einiger Zeit grau bis braun verfärben und leichte Wasserlöslichkeit besitzen. Die Lösung, auch mit Sulfit, verändert sich rasch an der Luft und wird rot. Der Entwickler ist dann verdorben. Amidol ist mit Natriumsulfit allein ein ausgesprochener Rapidentwickler. Alkalizusätze verträgt es im Gegensatz zu allen anderen gebräuchlichen Entwicklersubstanzen überhaupt nicht. Amidol eignet sich hauptsächlich für kurz belichtete Aufnahmen. Außerdem wird es, da es die Gelatineschicht der Papiere nicht härtet, beim Bromölverfahren als Entwickler gern benutzt. Für alkaliempfindliche Personen und in heißen Gegenden überhaupt ist die Abwesenheit von Soda, Pottasche usw. von Wichtigkeit.

Glycin

ist ein in Wasser schwer lösliches Pulver; es muß daher immer in sulfit- oder alkalihaltigem Wasser gelöst werden. Es arbeitet in Verbindung mit Soda und Pottasche langsam und klar, dabei aber sehr gut abgestuft und mit guter Deckung. Gegen Temperaturunterschiede ist Glycinentwickler sehr empfindlich, so daß man hierauf eine Methode zur Entwicklung sehr stark überbelichteter Bilder aufgebaut hat. Seine große Empfindlichkeit erstreckt sich auch auf Verunreinigungen mit Spuren von Fixiernatron. Mit Ätzalkalien liefert es ausgesprochene Rapidentwickler.

Pyrogallol

ist eine der längstbekannten Entwicklersubstanzen. Es kommt in zwei Formen vor: 1. resublimiertes Pyrogallol, eine sehr leichte, verfilzte Masse (lange, feine Nädelchen); 2. kristallisiertes Pyrogallol, weiße bis leicht bräunliche Kristalle von normalem Aussehen.

Pyrogallolentwickler wird heute in Deutschland kaum noch benutzt. Er kann, weil er gefärbte Silberniederschläge gibt, zur Papierentwicklung nicht verwendet werden. Die Farbe, die von der Alkali- und Sulfitmenge abhängt, rührt davon her, daß sich beim Entwickeln die Substanz zersetzt und einen Farbstoff bildet, der die Gelatine an den Stellen, wo er entstanden ist, anfärbt und so, neben dem Silberbild, ein Farbstoffbild liefert. Entfernt man mit Abschwächer das Silberbild, so bleibt das schwache Farbstoffbild übrig. Obwohl Pyrogallol ein sehr guter Entwickler ist, fällt dieser doch dadurch lästig, daß er überall Flecke hinterläßt und die Finger dauerhaft anfärbt. Pyrogallol zählt entschieden zu den Giften.

Brenzkatechin

ist dem Hydrochinon sehr nahe verwandt. Es ist ein weißes, leicht wasserlösliches Pulver. Brenzkatechin verhält sich Soda und Pottasche sowie Ätzalkalien gegenüber genau so wie Hydrochinon. Es wird zu gewissen Zwecken mit sehr geringem, teilweise sogar ohne Natriumsulfitzusatz verwendet. Die alkalischen, sulfitfreien Lösungen besitzen zwar eine sehr geringe Haltbar-

keit, haben aber bestimmten Einfluß auf die Farbe des entwickelten Silberniederschlages und auf die Gerbung der Gelatineschicht, die an den Stellen erfolgt, wo eine Silberausscheidung stattgefunden hat.

Paraphenylendiamin

wird in Form der freien Base als Feinkornentwickler verwendet. Es entwickelt in den gebräuchlichsten Zusammensetzungen sehr langsam und erfordert stark verlängerte Belichtungszeiten. Paraphenylendiamin besitzt giftige Eigenschaften und fällt durch intensive Farbstoffbildung lästig (siehe Seite 41).

Eine neue Entwicklersubstanz

In der letzten Zeit ist noch eine neue Entwicklersubstanz von hervorragenden Eigenschaften hinzugekommen, über deren Natur jedoch keine Angaben gemacht werden können. Es ist die wirksame Substanz des Atomals. Über diesen Entwickler lesen Sie auf der Seite 42 Näheres.

3. Schutzsubstanz

Die Entwicklersubstanzen können nicht in einfacher wäßriger Lösung zum Entwickeln verwendet werden, denn sie haben die Neigung, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu vereinigen. Dadurch werden sie aber als Entwickler unbrauchbar; zum Teil bilden sie sogar recht unbequeme Farbstoffe (Pyrogallol).

Natriumsulfit

Jeder praktisch verwendete Entwickler enthält deshalb noch eine Schutzsubstanz, und diese ist in allen Fällen Natriumsulfit. Seine Wirkung ist scherzhaft, aber treffend so erklärt worden, daß man gesagt hat: es frißt der Entwicklersubstanz den Luftsauerstoff weg. Die einzelnen Entwicklersubstanzen verlangen zu ihrem Schutz verschieden große Sulfitmengen.

Wenn auch das Sulfit zunächst einmal nur als Schutzkörper dient, so nimmt es doch auch in gewisser Weise an dem Entwicklungsvorgang selbst teil und hat Einfluß auf die Korngröße des entstehenden Silberniederschlages.

Natriumsulfit ist in zwei Formen, als kristallisiertes und entwässertes Salz, im Handel. In der Wirkung sind beide gleichwertig, und man kann das eine an Stelle des anderen setzen, nur muß man dann berücksichtigen, daß 1 g wasserfreies Sulfit 2 g kristallisiertem entspricht. Vorschriften, bei denen nicht angegeben ist, welche Form gemeint ist, sind als ungenau zu bezeichnen.

Neuerdings ist man allgemein zur Verwendung des wasserfreien Sulfites übergegangen, weil das kristallisierte viel schneller, selbst in fester Form, vom Luftsauerstoff angegriffen und in Natriumsulfat verwandelt (oxydiert) wird. Das entwässerte Sulfit ist haltbarer, doch erstreckt sich dies nicht auf seine Lösungen, in denen es sich genau so verhält wie das kristallisierte. Dieses verliert beim Lagern auch einen Teil seines Kristallwassers und verwittert, wobei die Kristalle undurchsichtig werden und zu Pulver zerfallen. Bei Verwendung in solchem Zustand ist mindestens der Verwitterungsbelag durch Abreiben zu entfernen.

Ersatz der Sulfite durch Bisulfite

Es ist möglich, manchmal auch angebracht, beim Ansetzen von Entwicklern das Natriumsulfit durch Bisulfite ganz oder teilweise zu ersetzen, z. B. durch Kaliummetabisulfit. Da die Bisulfite aber sämtlich saure Salze sind, so müssen sie durch Alkalien in Sulfite umgewandelt werden. Der chemische Vorgang ist folgender:

Kaliummetabisulfit und Pottasche gibt Kaliumsulfit und gasförmige Kohlensäure, die entweicht.

Das Kaliummetabisulfit verbraucht also eine bestimmte Menge Pottasche, was beim Ansatz berücksichtigt werden muß.

Zur Verwandlung in Sulfit benötigt 1 g Kaliummetabisulfit 0,48 g Soda oder 0,62 g Pottasche oder 0,36 g Ätznatron bzw. 0,5 g Ätzkali.

4. Alkalien

Die Entwicklersubstanzen, mit Ausnahme des Amidols und Metols, sind aber selbst in Gegenwart von Natriumsulfit noch nicht imstande, das belichtete Bromsilber schnell genug zu entwickeln. Wenn Sie sich hiervon überzeugen wollen, so machen Sie einen Versuch: Nehmen Sie eine unentwickelte photographische Platte oder einen Film (es kann ein verdorbener sein) und gießen Sie 2—3 Tropfen der Auflösung einer Messerspitze Hydrochinon in etwa 2 ccm Wasser darauf. Nichts wird geschehen. Erst wenn sie einen Tropfen zehnprozentiger Sodalösung dem Hydrochinontropfen zufügen, beginnt nach kurzer Zeit kräftige Entwicklung. Genau so wie die Sodalösung wirken Pottaschelösung, Kalilauge, Natronlauge oder Ammoniak. Alles Körper, die man unter dem Namen „Alkali" zusammenfaßt. Bei fast allen Entwicklern ist deshalb ein solches Alkali vertreten, das die Wirkung der Entwicklersubstanz beschleunigt bzw. überhaupt erst hervorbringt. Die verschiedenen Alkalien sind in ihrer Wirkung recht unterschiedlich, und man kann nicht das eine durch das andere ersetzen, ohne den Charakter des Entwicklers zu ändern.

Alkalien erkennt man mit rotem Lackmuspapier

Allen Alkalien ist die Eigenschaft gemeinsam, rotes Lackmuspapier blau zu färben. Der Chemiker nennt dies „alkalische Reaktion". Wenn in einer Vorschrift gesagt ist, daß einer Lösung Soda oder Kalilauge oder ein anderes Alkali „bis zur alkalischen Reaktion" zugegeben werden soll, so hat man so lange Alkali zuzugeben, bis die Lösung (nach Umrühren) rotes Lackmuspapier bläut.

Kohlensaure und kaustische Alkalien

Soda und Pottasche sind kohlensaure Salze des Natriums bzw. des Kaliums. Da sie alkalisch reagieren, bezeichnet man sie als kohlensaure Alkalien. Ätznatron und Ätzkali sind ebenso wie Ammoniak kaustische, d. h. ätzende Alkalien. Andere Salze, die als Alkalien in photographischen Lösungen Verwendung finden, sind Borax und dreibasisches Natriumphosphat.

Soda

oder Natriumkarbonat findet sich genau wie das Natriumsulfit kristallisiert und entwässert im Handel. Das Umrechnungsverhältnis ist hier anders als beim Sulfit. Für 1 g wasserfreie Soda sind 2,7 g kristallisierte zu nehmen, umgekehrt entspricht 1 g kristallisierte 0,36 g wasserfreier. Soda ist in verschiedenen Reinheitsgraden im Handel. Es genügt die als Soda reinst bezeichnete Form. Am besten ist es, hier ein für photographische Zwecke angebotenes Präparat zu nehmen.

Pottasche,

Kaliumkarbonat, kommt nur in wasserfreier Form vor. Es ist deshalb überflüssig, sie als „entwässert" zu bezeichnen, was häufig geschieht. Pottasche ist ein weißes, feines, manchmal auch gekörntes Pulver, das an der Luft sehr zerfließlich ist. Aufbewahrung daher niemals in Pappschachteln oder gar in Tüten. Das Zerfließen findet sogar in nicht ganz fest verschlossenen Flaschen statt. Auch Pottasche gibt es in verschiedenen Reinheitsgraden. Die mit „depuratum" (gereinigt) oder mit „reinst" bezeichnete Handelsware ist brauchbar. Wenn Sie das Agfa-Produkt verwenden, sind Sie sicher, die für Ihren Spezialzweck hergestellte und geprüfte Sorte zu bekommen.

Ätznatron und Ätzkali

Diese beiden Alkalien finden in unserem Labarotorium nur gelegentlich zu Spezialentwicklern und Tonbädern (Thiocarbamid) Verwendung. Es sind Substanzen von starker Ätzwirkung, die nicht allein die Haut, sondern auch alle Gewebe (Kleiderstoffe) und Holz in kurzer Zeit zerstören. Im Handel sind sie in verschiedenen Reinheitsgraden (unreines Ätznatron = Laugenstein). Für photographische Lösungen sind nur die als „rein" bezeichneten Substanzen verwendbar, die in Stangenform, neuerdings auch tablettenähnlich, in den Handel kommen. Die Aufbewahrung hat in Glasflaschen mit paraffinierten Korken bzw. Gummistopfen zu geschehen (keine Glasstöpsel, die festkitten).

Vorsicht mit Ätzalkalien!

Beim Abwiegen sollen die zerfließlichen Ätzalkalien nicht mit den Fingern angefaßt werden (Pinzette). Beim Lösen in wenig Wasser erhitzt sich die Lösung stark, unter Umständen bis zur Siedetemperatur. Beim Zerkleinern von ätzenden Alkalien und beim Arbeiten mit den Lösungen Vorsicht! Bei größeren Mengen Schutzbrille!

Ammoniak

zählt ebenfalls zu den ätzenden Alkalien. Es ist eine Lösung des Ammoniakgases in Wasser, in reinem Zustande eine farblose Flüssigkeit von stechendem Geruch. Als Entwicklerzusatz ist es außerordentlich wirksam, kann aber beim gewöhnlichen Negativprozeß nicht verwendet werden, da es dichroitischen Schleier erzeugt. Beim Umkehrverfahren ist diese Eigenschaft belanglos, weil bei der Bildumkehrung der Schleier mit zerstört wird. Die Stärke

des Ammoniaks wird durch das spezifische Gewicht ausgedrückt. Je geringer dieses, desto stärker ist die Lösung. Wir verwenden bei unseren Vorschriften Ammoniak vom spezifischen Gewicht 0,91, das einem Gehalt von 25 % entspricht.

Borax und Natriumphosphat

B o r a x, Natriumtetraborat, wirkt in den Entwicklern als mildes Alkali; man findet es in Vorschriften zur Feinkornentwicklung.

P h o s p h o r s a u r e s N a t r i u m (es ist hier stets das sogenannte dreibasische Natriumphosphat gemeint) steht in seiner Wirkung zwischen kohlensauren und kaustischen Alkalien.

Austausch der Alkalien

Wie steht es mit dem Ersatz eines Alkalis durch ein anderes? Es ist nicht ohne weiteres angängig, ein Alkali gegen das andere nach den allgemeinen chemischen Gesichtspunkten (umgerechnet auf äquivalente Mengen: 1 g Soda, wasserfrei, = 1,3 g Pottasche = 0,75 g Ätznatron = 1,06 g Ätzkali) zu vertauschen, ohne dabei den Charakter des Entwicklers zu ändern. Wir möchten von Versuchen dieser Art abraten.

5. Verzögerer

Endlich enthalten alle Entwickler noch einen sogenannten Verzögerer, der dazu dient, die praktisch immer noch vorhandene Angreifbarkeit des unbelichteten Bromsilbers gegenüber sehr energischen Entwicklern herabzusetzen. Hierzu dient das Bromkalium. Es hält den sogenannten Schleier zurück, hat aber bei Entwicklungspapieren Einfluß auf den Bildton. Übrigens ist die Wirkung des Bromkalis bei den einzelnen Entwicklern recht verschieden. Schnell arbeitende Entwickler, z. B. Rodinal, werden durch Bromkalizusatz weniger beeinflußt als langsam arbeitende. Hier verzögert es die Hervorrufungsdauer stark. Die verschiedenen Entwicklersubstanzen stellen unterschiedliche Anforderungen an die zuzusetzenden Alkali- und Bromkalimengen.

Das Fixierbad

Wir wir schon feststellten, werden beim Negativ höchstens 20 % des in der Schicht befindlichen Bromsilbers zum Bildaufbau verwendet, die übrigen 80 % müssen durch das Fixierbad herausgeschafft werden.

Das Fixiernatron

Der wirksame Bestandteil aller in der Praxis verwendeten Fixierbäder ist das Fixiernatron, für das es viele Bezeichnungen gibt, von denen Natriumthiosulfat die beste — unterschwefligsaures Natron die schlechteste ist. Sie sollte vermieden werden, denn darunter versteht man chemisch etwas anderes. Dieser allein wirksame Bestandteil der Fixierbäder kommt auch wieder als kristallisiertes Salz und als entwässertes im Handel vor. Für 1 g kristallisiertes ist 0,64 g entwässertes zu nehmen oder für 1 g entwässertes 1,57 g kristallisiertes.

Saure Fixierbäder

Reine Fixiernatronlösungen erfüllen als Fixiermittel zunächst völlig ihren Zweck, trotzdem verwendet man sie in der Praxis nie ohne Zusätze, die den Zweck haben, das Bad haltbarer und gegen verschleppte Entwicklerreste widerstandsfähiger zu machen und eine schnelle Unterbrechung des Entwicklungsprozesses herbeizuführen. Dies erreicht man durch Ansäuern. Dieses Ansäuern kann aber nicht durch Zugabe beliebiger Säuren geschehen, denn gegen diese ist das Fixiernatron sehr empfindlich und reagiert darauf durch Zersetzung. Die einzige Säure, mit der es sich verträgt, ist die schweflige Säure, die in Form der sauer reagierenden Körper: Natriumbisulfit oder Kaliummetabisulfit, zugesetzt wird. An Stelle der festen Salze kann auch die Bisulfitlauge des Handels genommen werden. Die Wirkung ist bei allen dreien die gleiche, nur die Mengen müssen verschieden sein. Es entsprechen: 100 g Kaliummetabisulfit 94 g Natriumbisulfit oder 250 ccm der käuflichen Bisulfitlauge.

Härtefixierbäder

Abarten des Fixierbades sind die Härtefixierbäder, die für die Verarbeitung bei hohen Temperaturen unerläßlich sind, aber auch bei normalen gewisse Vorteile bieten. Durch die starke Härtung der Schicht wird deren Abschwimmen bei zu heißer Trocknung vermieden, und ihre Verletzlichkeit ist geringer. Neben den Bestandteilen der gewöhnlichen Fixierbäder enthalten die Härtefixierbäder noch Säuren (Essigsäure, Zitronensäure u. a.) und das eigentliche Härtungsmittel Kalialaun oder Chromalaun.

Der Säurezusatz scheint unserer obigen Feststellung von der Zersetzbarkeit des Fixiernatrons zu widersprechen. Es ist jedoch zu beachten, daß die Vorschriften alle einen Natriumsulfitzusatz enthalten, der v o r der Säure zugesetzt werden muß. Wie sich Bisulfite mit Alkalien zu einfachem Sulfit umsetzen, so setzt sich dieses mit Säuren zu Bisulfit um und schützt bei genügender Menge das Fixiernatron vor Zersetzung. Genaue Innehaltung der Vorschrift und ihrer Reihenfolge ist geboten. Auch Alaune — als sauer reagierende Salze — würden ohne Sulfitzusatz zersetzend wirken. Chromalaun-Fixierbäder härten die photographischen Schichten stärker als die mit Kalialaun, haben aber eine geringere Haltbarkeit. Die Härtung der Kalialaunbäder ist in unserem Klima vollkommen ausreichend.

Beim Ansetzen der Härtefixierbäder ist darauf zu achten, daß der Ansatz in zwei getrennten Lösungen erfolgen muß, da sonst leicht Ausscheidungen auftreten können. Zunächst wird das Fixiernatron und das Sulfit in der Hälfte der angegebenen Wassermenge gelöst, in der zweiten Hälfte das Härtungsmittel mit dem Säurezusatz. Nach völliger Lösung werden beide Teile zusammengegossen. Die Anwendung von warmem Wasser ist bei Chromalaun nicht zu empfehlen, auch nicht nötig. Bei Benutzung konfektionierter Härtefixiersalze ist die Ansatzvorschrift genau zu beachten.

Vorsicht mit Fixiernatron!

Mit Fixierbädern muß man im Laboratorium vorsichtig umgehen. Fixiernatron kann im Entwickler großes Unheil anrichten und auch fertige Bilder durch Verminderung ihrer Haltbarkeit schädigen.

Der Fixierprozeß

Es handelt sich hier nicht etwa um ein einfaches Auflösen des Bromsilbers, so wie sich etwa ein Stück Zucker auflöst, sondern es ist ein verwickelter chemischer Vorgang. Beim Fixieren findet zunächst zwischen Natriumthiosulfat und Bromsilber eine chemische Umsetzung statt, indem sich schwer lösliches Silberthiosulfat und Bromnatrium bilden. Bei dem großen Überschuß an Fixiernatron entsteht alsbald ein sogenanntes Doppelsalz, das in Wasser leicht in Lösung geht.

Eine alte praktische Regel

Das Fixieren ist also noch nicht beendet, wenn die milchige Trübung der Schicht gerade verschwunden ist. Dann ist zunächst erst einmal die schwer lösliche Verbindung entstanden. Es gibt eine alte Photographenregel:

> Lasse die Platte doppelt solange im Fixierbad, als die sichtbare Fixage (also das Verschwinden des gelben „Bromsilbers") gedauert hat.

Und so ist es richtig und gilt nicht nur für die Platte, sondern auch für den Film. Erst dann hat man die Gewißheit, daß sich die Negative nach Entstehung des löslichen Salzes völlig auswaschen lassen. Bei einigermaßen frischem Bad genügt eine Fixierzeit von etwa 15 Minuten, normale Zimmertemperatur vorausgesetzt (die neuen Agfa-Feinkornfilme fixieren in der halben Zeit). Richtiges Fixieren ist für die Haltbarkeit der Negative von größter Wichtigkeit, denn unvollständig fixierte werden bestimmt mit der Zeit fleckig werden oder sich gänzlich braun verfärben. Außerdem treten Fehler auf, wenn man versucht, sie zu verstärken oder abzuschwächen.

Fort mit verbrauchten Fixierbädern!

Eine einwandfreie Fixage kann aber nur in einem sorgfältig angesetzten und nicht zu alten oder ausgenutzten Bad erreicht werden. Fixiersalze sind billig. Es besteht deshalb nicht der geringste Anlaß, gerade hier sparen zu wollen. Das wäre Sparsamkeit am falschen Platz! Deshalb überwache man sein Fixierbad sorgfältig und nutze es nicht unmäßig aus.

Wann ist das Fixierbad verbraucht?

Hat sich ein Fixierbad stärker angefärbt, so setzt man es außer Betrieb, doch ist das klare Aussehen eines Bades allein noch kein Anzeichen für seine weitere Verwendbarkeit. Es gibt eine einfache Probe auf den Ausnutzungszustand. Dazu bringt man einen Tropfen des Bades auf Filtrierpapier, das man dem Tageslicht aussetzt. Färben sich die Ränder des ausgelaufenen Tropfens schwärzlich, so enthält das Bad bereits reichliche Mengen von Silbersalzen. Es muß dann erneuert werden.

Prüfung auf Säure

Bei einem an sich noch schnell genug arbeitenden Bad sollte man von Zeit zu Zeit eine Probe darauf vornehmen, ob es noch genügend sauer ist. Man taucht ein Stück blaues Lackmuspapier in das Bad, worauf es sofort eine rote

Färbung annehmen muß. Tritt sie nicht auf, färbt sich vielmehr rotes Lackmuspapier blau, so muß dem Fixierbad frisches Ansäuerungsmittel zugesetzt werden. Man gibt 3—4 Liter einer 20prozentigen Lösung von Kaliummetabisulfit oder etwa 1,5 Liter der käuflichen Bisulfitlauge auf 70 Liter Fixierbad zu.

Ein bereits längere Zeit gebrauchtes und daher infolge Erschöpfung langsam arbeitendes Fixierbad darf nicht wieder aufgefrischt werden, sondern ist außer Betrieb zu setzen.

Kein Fixierbad weggießen!

Weil die Hauptmenge des in den photographischen Schichten vorhandenen Silbers in das Fixierbad übergeht, ist es klar, daß auch nicht die geringste Menge gebrauchten Fixierbades weggeworfen werden darf. Jeder kleinste Rest alten Fixierbades ist zu sammeln und das Silber auszufällen, wozu im II. Teil, Seite 123, noch Anleitung gegeben wird. Das ausgefällte Silber geht an eine Scheideanstalt.

Über den Umgang mit Chemikalien

Chemikalien sind oft zersetzlich

Chemikalien sollen niemals in Pappschachteln, in Papiertüten oder gar lose aufbewahrt werden, sondern nur in gut verkorkten oder sonstwie luftdicht verschlossenen Glasflaschen. Viele Präparate werden durch den Luftsauerstoff oder durch die Luftfeuchtigkeit verändert. Manche sind auch lichtempfindlich und müssen in braunen Glasflaschen oder sonstwie vor Licht geschützt aufbewahrt werden. In unserer Chemikalien-Tabelle hinter Seite 32 finden Sie Hinweise für die in Frage kommenden Präparate. Ist ein Chemikal verwittert oder feucht geworden oder gar zerflossen (etwa Pottasche), so ist seine richtige Dosierung unmöglich. Manche Veränderungen lassen sich übrigens ohne weiteres überhaupt nicht feststellen.

Vorratslösungen, fertig angesetzte Entwickler, Fixierbäder usw. sollten, falls es sich um kleine Mengen handelt, in Glasflaschen, bei größeren in Ballons, Töpfen, Fässern oder Tanks aus widerstandsfähigem Material aufbewahrt werden. Bei Vorratslösungen, die nach und nach verbraucht werden, kommt bei jedesmaligem Öffnen des Gefäßes Luft in die Flasche, durch deren Sauerstoffgehalt Lösungen verdorben werden können. Man hat deshalb vorgeschlagen, eine Schicht Paraffinöl auf die Flüssigkeit zu gießen, die durch einen am Boden angebrachten (seitlichen) Tubus oder durch ein bis auf den Boden reichendes Heberrohr abgezapft wird. Der Verschluß ist an sich vorzüglich, doch kann es gelegentlich vorkommen, daß beim Bewegen oder Neufüllen der Flasche Öltröpfchen an der Wandung des Gefäßes unterhalb des Flüssigkeitsspiegels hängen bleiben und beim Abfüllen mitgerissen werden. Es bildet sich dann auf der Entwickleroberfläche eine zarte Ölhaut, die sich über die eingebrachten Filme oder Platten zieht und Marmorierungen verursacht. Zweckmäßiger ist es, den Inhalt der Vorratsflaschen sogleich nach Entnahme von Flüssigkeit durch Einschütten sauberer Glasperlen aufzufüllen.

Keine Bierflaschen für Lösungen

Füllen Sie niemals photographische Lösungen in Bier- oder Weinflaschen oder in andere Gefäße, die sonst zur Aufbewahrung von Nahrungs- und Genußmitteln dienen, auch Medizinflaschen sind bedenklich. Es könnten die bedauerlichsten Verwechslungen entstehen. Selbst wenn die Lösung kein ausgesprochenes Gift ist, so sollte man bedenken, daß zu Genußzwecken sich auch Fixierbäder nicht eignen. Der Leiter des Geschäfts oder Betriebes kann bei hieraus entstehenden Unfällen straf- und zivilrechtlich belangt und für allen Schaden haftbar gemacht werden. Jede Flasche ist zu etikettieren und mit einer deutlichen Aufschrift zu versehen. Bleistift, Kopierstift oder auch Tinte eignen sich nicht. Zur Beschriftung brauchbar ist chinesische Tusche. Die Etiketten sollten lackiert werden, wozu Sie auf Seite 80 eine Notiz finden. Daß stark giftige Substanzen oder Lösungen durch Wegschließen unzugänglich gemacht werden, ist selbstverständlich. Was stark giftig ist und was nicht, erfahren Sie auf Seite 75.

Wir bringen vorstehend eine Chemikalien-Tabelle, aus der Sie die wichtigsten Daten über die in der Photographie gebräuchlichsten Stoffe im Bedarfsfalle entnehmen können.

Die Praxis der Entwicklung

1. Das Ansetzen von Entwicklern

Reihenfolge beim Auflösen

Beim Ansetzen von Entwicklern ist eine gewisse Reihenfolge unbedingt einzuhalten.

Zuerst sollte im allgemeinen der Schutzkörper (das Sulfit) gelöst werden, damit die Entwicklersubstanz vor Oxydation geschützt bleibt. Nach völligem Lösen des Sulfits gibt man die Entwicklersubstanz und nachdem auch diese sich aufgelöst, das Alkali und das Bromkali zu. Von dieser logischen Folge müssen wir bei Metol eine Ausnahme machen, da es sich in stärkerer Sulfitlösung schwer auflöst. Es muß zuerst in Lösung gebracht werden. Es empfiehlt sich jedoch, dem Wasser — das auf 45 ° C, nicht höher, zu erwärmen ist — je Liter 1 g Kaliummetabisulfit zuzusetzen, dessen konservierende Kraft erheblich größer ist als die des Natriumsulfits. Der Alkaliverbrauch dieser kleinen Menge Metabisulfit ist sehr gering und braucht bei normalen Ansätzen nicht korrigiert zu werden. Wer ganz genau arbeiten will, nehme 0,5 g Soda bzw. 0,6 g Pottasche mehr (vgl. Seite 29). Übrigens kann man auch anstatt Metabisulfit etwa 2—3 g Natriumsulfit zusetzen. Das Alkali soll sofort nach der Lösung des Sulfits zugefügt werden, da sonst bei längerem Stehen in der Kälte Ausscheidungen erfolgen können, was besonders leicht bei sehr konzentrierten Lösungen eintritt. Beim Herstellen zusammengesetzter Entwickler — zumal Metol-Hydrochinon in konzentrierter Form — halte man ganz genau die in der Vorschrift gegebene Reihenfolge ein. Es sind sonst unliebsame Zwischenfälle durch Ausscheidung von Niederschlägen zu erwarten.

Temperatur des Lösungswassers

Da es allgemein bekannt ist, daß die meisten Chemikalien sich in der Wärme schneller auflösen als in der Kälte, beschleunigt man gern den Lösungsvorgang durch Erwärmen.

Das kann auch unbedenklich beim Ansetzen von Entwicklern geschehen, doch darf man die Temperatur nicht über 45 ° C steigern. Die Oxydation, d. h. die Veränderung der Entwicklersubstanzen durch den Luftsauerstoff, würde unnötig beschleunigt und die Wirkung und Haltbarkeit der Lösung herabgesetzt werden. In manchen Fällen sind auch Zersetzungen durch zu hohe Temperaturen zu befürchten. Andererseits lösen sich in kaltem Wasser die Stoffe zu langsam auf. 20—25 ° C ist die untere Grenze. Temperaturen sollten nie geschätzt, sondern gemessen werden.

Die meisten Lösungen dürfen nicht bei höheren Temperaturen als etwa 18 ° C verwendet werden. Hat man daher eine Lösung bei 45 ° C hergestellt, so wird sie, falls entwässerte Substanzen verwendet wurden, nach der Lösung kaum kühler geworden sein, und eine sofortige Verwendung ist nicht angängig. Durch Einstellen der Gefäße in kaltes Wasser und Rühren (nicht Quirlen, wodurch Luft in die Lösung kommt) kann die Abkühlung ebenso wie durch Einhängen einer Kühlschlange sehr beschleunigt werden.

Wo es angängig ist, nehme man zum Auflösen nur wenig warmes Wasser, falls sofortige Verwendung in Frage kommt. Wie weit man hierbei gehen kann, ist aus unserer Chemikalien-Tabelle zu ersehen. Dann füllt man mit kaltem Wasser, eventuell unter Eiszusatz, auf. Übrigens dauert das Abkühlen einer Lösung selten länger, als das Lösen in kaltem Wasser Zeit erfordert hätte.

Denken Sie daran, daß entwässerte Salze unter Umrühren in das Wasser geschüttet werden müssen, sonst bilden sich schwer lösliche Klumpen.

Bei Verwendung reiner Chemikalien und nach guten Vorschriften wird die Lösung meist ohne weiteres brauchbar sein. Es kann aber vorkommen, daß durch verschmutzte Substanzen die Lösung verunreinigt ist oder daß Ausscheidungen zu beseitigen sind.

Dekantieren, Filtrieren und Kolieren

Man kann die Lösung absetzen lassen und von dem Bodensatz vorsichtig abgießen. Man nennt das „Dekantieren". Filtrieren mit Filtrierpapier (Faltenfilter) und Trichter ist nur bei kleineren Flüssigkeitsmengen zu empfehlen. Mit Trichtern und Filtrierpapier können wir nicht viel anfangen. Eine leistungsfähige Einrichtung läßt sich mit wenig Kosten schaffen. Sie besteht aus einem Holzrahmen (Kopierrahmen), der über den Tank gelegt wird und an dem sich ein Filterbeutel aus Molton (oder Filtertuch) befindet. Der Filterbeutel ist nach jedem Gebrauch mit heißem Wasser zu säubern. Für Entwickler und Fixierbad muß je ein Beutel vorhanden sein. Ganz lassen sich jedoch Trübungen beim Selbstansetzen von Entwicklerlösungen nicht vermeiden. Sie rühren vom Kalkgehalt des verwendeten Wassers her. Deshalb wirft sich die Frage auf: Gewöhnliches oder destilliertes Wasser?

Destilliertes Wasser ist Luxus

Die bei ihren Ansätzen mit Leitungswasser entstehenden mehr oder weniger starken Trübungen lassen sich am besten durch Dekantieren entfernen. Bei Verwendung von destilliertem Wasser tritt die Trübung nicht ein, aber destilliertes Wasser ist teuer. Beim Ansatz kleinerer Lösungsmengen kann man auch vorher abgekochtes Wasser verwenden, dessen beim Kochen entstehender Kalkniederschlag durch Absetzen entfernt ist.

Bei Agfa-Entwicklern gibt es keine Kalkfällung

Wenn Sie die konfektionierten Agfa-Entwickler in fester Form benutzen, bekommen Sie keine Kalkausscheidungen, weder beim Ansetzen noch während des Gebrauchs, denn diese sind durch bestimmte Zusätze vermieden. Halten Sie sich aber dann genau an die beigegebenen Gebrauchsanweisungen.

Ansetzgefäße

Das Ansetzen von Entwicklern soll nach Möglichkeit nicht im Arbeitsgefäß, z. B. im Tank, vorgenommen werden. Bei kleineren Mengen kann man weithalsige Glasflaschen entsprechender Größe oder Emailletöpfe verwenden. Zum Ansetzen größerer Mengen, etwa für die Tankfüllung, nimmt man Tontöpfe

oder gut emaillierte Eimer. Diese Geräte haben keinen Einfluß auf die in ihnen hergestellten Lösungen und lassen sich auch leicht sauberhalten.

Nichtemaillierte Metallgefäße sind zum Ansetzen nur mit Vorsicht zu benutzen. Verwendet werden können Geräte aus Nickel und V 2 A-Stahl. Andere Metalle, z. B. Eisen, Kupfer, Aluminium, Zink, Messing, dürfen nicht mit photographischen Lösungen in Berührung kommen. Bei Entwicklern hätte man sonst mit schleierigen Arbeiten und anderen Fehlern zu rechnen.

Sonstige Geräte

Zum Umrühren beim Herstellen von Lösungen sowie nach dem Einfüllen in den Tank nimmt man am besten Hartholzstäbe entsprechender Größe. Man hat keine Verunreinigung der Bäder zu befürchten, wenn man für Entwickler und Fixierbad besondere Rührstäbe benutzt, die man nach dem Gebrauch stets sofort mit reichlich Wasser säubert. Um Verwechslungen zu vermeiden, kann man die Stäbe mit E = Entwickler und F = Fixierbad oder mit zweckmäßigen Kerben, die auch in der Dunkelkammer durch Betasten erkennbar sind, bezeichnen. Glasstäbe kommen nur beim Ansetzen kleiner Lösungsmengen in Betracht.

Daß ein Thermometer vorhanden sein soll, wurde bereits erwähnt. Es ist nicht nur beim Ansetzen von Lösungen nötig, sondern auch bei der täglichen Kontrolle des Entwicklers im Gebrauch unentbehrlich.

Es empfiehlt sich auch, die Rührstäbe für die Tanks mit einem Querholz am unteren Ende (ohne Metallnägel) zu versehen, damit man durch senkrechtes Auf- und Abbewegen eine schnelle Durchmischung des Tankinhaltes erreichen kann (z. B. nach Ansatz mit Agfa-Beutelpackungen).

2. Entwicklertemperatur

Alle chemischen Reaktionen verlaufen um so schneller, je höher die Temperatur ist. Dies gilt auch für das Entwickeln. Es wäre noch nicht sehr schlimm, wenn ein zu warmer Hervorrufer nur mit größerer Geschwindigkeit wirkte. Meistens zeigt er aber auch andere Nachteile, z. B. erhöhten Schleier, geringere Haltbarkeit, sofern nicht bei der Zusammensetzung des Entwicklers die Möglichkeit der Verwendung bei höheren Temperaturen berücksichtigt wurde. Zu kalter Entwickler arbeitet langsam und träge. Er holt in den Schatten der Negative nicht genügend heraus, so daß die Negative, wenn das langsame Arbeiten des Entwicklers nicht durch entsprechende Verlängerung der Entwicklungszeit ausgeglichen wird, den Eindruck unterbelichteter Aufnahmen machen können.

Man muß daher einen Entwickler vor Beginn der Arbeit auf die richtige Temperatur bringen. Gegen Temperaturerniedrigung sind verschiedene Entwickler, wie Hydrochinon, Glycin und Pyro, recht empfindlich. Eine Temperatur von 16 statt 18 ° C macht sich bei diesen bereits durch Nachlassen der Entwicklungskraft bemerkbar, während geringe Temperaturerhöhung auf 20 bis 22 ° C ohne jeden schädigenden Einfluß ist. Andere Entwickler sind „abgehärteter". Final z. B. verträgt Temperaturen von 15 bis 16 ° C sowie solche von 24 und 25 ° C, wenn man die Entwicklungszeit entsprechend verändert.

Metol-Hydrochinon-Entwickler ändern absinkend auf niedrige Temperatur unter Umständen ihren Charakter sehr stark. Das gegen Temperaturänderungen recht empfindliche Hydrochinon stellt dabei seine Tätigkeit zunächst teilweise und dann fast ganz ein.

Der Entwickler verhält sich zuletzt so, als enthielte er nur Metol und arbeitet dann selbstverständlich anders als bei der Normaltemperatur von etwa 18 ° C.

Beim Ansetzen von Entwicklern kommt man am raschesten auf den richtigen Wärmegrad, wenn man zum Lösen der Chemikalien Wasser von etwa 40 bis 50 ° C nimmt und dann, wie beschrieben, so viel kaltes Wasser zusetzt, daß man die vorgesehene Endmenge erhält. Normalerweise bewegt sich dann die Temperatur des fertigen Entwicklers um etwa 18—20 ° C herum. Ist der Entwickler im Herbst und Winter zu kalt, so kann man ihn mit den bekannten Tauchsiedern auf die richtige Temperatur bringen.

Man kann sich auch dadurch helfen, daß man eine größere Flasche mit heißem Wasser füllt und in den Tank hält. Auf alle Fälle muß der Tankinhalt gut umgerührt werden, damit er nicht örtliche Temperaturunterschiede zeigt. Beachten Sie bitte auch das auf Seite 36 Gesagte.

Das Abkühlen des Entwicklers in den heißen Sommermonaten läßt sich weniger bequem durchführen. Einwerfen von Eisstücken ist nur als ein Notbehelf zu betrachten, weil dadurch der Entwickler stärker als zulässig verdünnt wird, wenn man mehrmals auf diese Weise verfährt. Besser ist es, den Tank durch Einsetzen von nichtrostenden Stahlblechgefäßen oder Gasflaschen, die mit Eisstückchen, Wasser und Salz beschickt sind, auf eine Temperatur von 18—20 ° C zu bringen und zu halten. Eine Berieselung des Tanks von außen mit Leitungswasser, wozu man einen Sprühkranz umlegt, hat nur dann Zweck, wenn das Leitungswasser auch im Sommer höchstens 13 ° C hat. Beim Abkühlen des Tankinhalts durch Einsatz mit Eis gefüllter Gefäße muß der Entwickler vor Gebrauch gut durchgemischt werden.

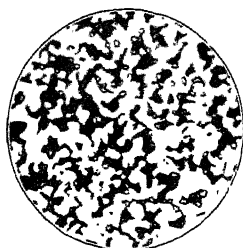
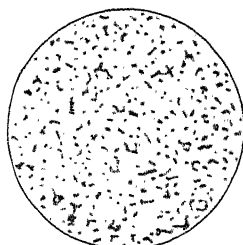
Am besten fährt man, wenn man die Möglichkeit hat, einen Arbeitsraum zu benutzen, der keinen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. Wie eine nach heutigen Gesichtspunkten ausgerüstete Dunkelkammer aussieht, ist ausführlich im III. Teil dieses Handbuches beschrieben. Deshalb soll darauf an dieser Stelle bis auf einige wichtige Angaben nicht eingegangen werden.

3. Feinkornentwicklung

Um ein Negativ von feinstem Korn zu erhalten, sollen in erster Linie die modernen Feinkornschichten benutzt werden. Es genügt aber nicht, diese in altgewohnter Weise hervorzurufen. Die Korngröße des entwickelten Silbers hängt in erster Linie von der Größe des Bromsilberkorns der Emulsion ab. Früher war Feinkörnigkeit nur bei Emulsionen geringer Empfindlichkeit möglich. Die Fortschritte unserer Fabrikation erlauben es aber heute, auch hochempfindliche Schichten von großer Feinkörnigkeit herzustellen. Aber auch durch die Entwicklung läßt sich die Körnigkeit einer bestimmten Emulsion weitgehend beeinflussen, insbesondere gerade bei hochempfindlichem Material. Es muß dafür gesorgt werden, daß die Feinkörnigkeit der Emulsionsschicht auch nach der Hervorrufung erhalten bleibt. Zur Entwicklung von Kleinbildnegativen eignen sich nicht die gewöhnlichen Hervorrufer, die bei größeren

Film- oder Plattenformaten einwandfreie Resultate geben. Unsere Abb. 23 zeigt Ihnen die Wirkung eines Metol-Hydrochinon-Entwicklers, und Sie sehen, daß aus den kleinen Bromsilberkristallen schwarze Gebilde, viel größer als das ursprüngliche Korn, entstanden sind. Dieselbe Plattenschicht, mit einem Feinkornentwickler hervorgerufen, zeigt Abb. 24. Soweit geht der Einfluß des Entwicklers.

Bei Körnigkeitsvergleichen an entwickelten Schichten ist folgendes streng zu beachten:

1. Die Korngröße des Silbers in verschiedenen Schwärzungsstufen ist stets verschieden. Vergleichbar in bezug auf Körnigkeit sind immer nur gleiche Schwärzungsstufen.
2. Die Körnigkeit des Silbers bei einem Negativ ist abhängig von dem Kontrast (der Gradation), bis zu welchem die Entwicklung durchgeführt wurde. Weiche Entwicklungen (flache Gradation) sind immer feinkörniger als harte Entwicklungen (steile Gradation). Dieses gilt für alle Entwickler.

Normalkörnige Schicht (Vergrößerung 500 fach)
Abb. 23. Metol-Hydrochinon Abb. 24. Atomal

Zur Feinkornentwicklung gibt es besondere Hervorrufer. Man unterscheidet bei diesen:

1. Feinkorn-Ausgleichsentwickler und
2. Ultra-Feinkornentwickler (echte Feinkornentwickler).

Zahllose Vorschriften sind für

Feinkorn-Ausgleichsentwickler

bekannt geworden. Wenn man eine größere Anzahl dieser Rezepte vergleicht, stellt man fest, daß fast alle übrigen Entwicklersubstanzen für die Feinkornentwicklung vorgeschlagen worden sind. Man findet Metol, Hydrochinon, Pyrogallol, Brenzkatechin und andere mehr. Es ist also hier nicht die Entwicklersubstanz das Wesentliche, sondern es kommt auf andere Faktoren an. Aus der Fülle der Vorschriften ergibt sich der leitende Gedanke: Ein Entwickler, der durch Ausgleichsfähigkeit feinkörnig arbeiten soll, muß in seiner Wirkung auf geeignete Weise abgebremst werden. Man weiß, daß die Entwicklungsgeschwindigkeit stark vom Alkaligehalt abhängt. Deshalb enthalten alle Vorschriften für Feinkorn-Ausgleichsentwickler verhältnismäßig wenig Alkali (Soda, Pottasche), oder man verwendet besonders „milde"

Alkalien, wie Borax. Endlich mildert man noch auf andere Weise die Wirkung. Dagegen ist stets eine verhältnismäßig große Sulfitmenge vorhanden. Schließlich bevorzugt man in den Rezepten das weich arbeitende Metol, mitunter in Verbindung mit anderen Substanzen.

Auf dem relativ weichen Bildcharakter dieser sogenannten Ausgleichsentwickler beruht die verhältnismäßige Feinkörnigkeit der darin entwickelten Negative. Die zur Erzielung guter Feinkörnigkeit erforderlichen Entwicklungszeiten können in verschiedenen Entwicklern recht unterschiedlich sein, weil ja die Körnigkeit vom Entwicklungskontrast und dieser von der Art der Zusammensetzung des Entwicklers abhängig ist. In jedem Entwickler für sich steigen aber mit zunehmender Entwicklungszeit sowohl der Kontrast als auch die Körnigkeit an. In weich arbeitenden Entwicklern geht dieser Anstieg langsam vor sich, und es wird daher leichter sein, die richtige Kontraststufe, welche einerseits gut kopierfähig und andererseits noch genügend feinkörnig ist, zu erreichen, als in hart arbeitenden Entwicklern, bei welchen der Kontrast und die Körnigkeit schneller ansteigen.

Agfa-Final-Entwickler

Eine wertvolle Bereicherung stellte die Einführung des Agfa-Final-Entwicklers dar. Er arbeitet weich und liefert gut ausgeglichene Negative von bester Klarheit unter weitgehender Ausnutzung der Empfindlichkeit des Aufnahmematerials. Die Belichtung kann normal sein, doch empfiehlt es sich, wie bei allen Feinkorn-Ausgleichsentwicklern Unterbelichtungen zu vermeiden, damit die Entwicklungszeiten, die in den Gebrauchsanweisungen angegeben sind, im Interesse eines kleineren γ-Wertes und damit verbundenen Feinkörnigkeit möglichst an der unteren Grenze gehalten werden können. Der Entwickler ist in gebrauchsfertiger Lösung sehr gut haltbar. Er kann längere Zeit aufbewahrt und wiederholt verwendet werden. Agfa-Final-Entwickler ist in Patronen sowie in größeren Packungen im Handel und eignet sich zur Hervorrufung in Tanks, Schalen und Dosen.

Eine beschränkte Anzahl von Entwicklersubstanzen liefert aber auch bei gleicher Gradation feineres Korn als andere Entwickler. Dieses sind die sogenannten

„Echten" oder Ultra-Feinkornentwickler

Bisher war für diese Klasse von Entwicklern hauptsächlich das Paraphenylendiamin bekannt. Dieser Körper besitzt aber verschiedene Eigenschaften, die seine praktische Anwendung schwierig machen. Er arbeitet sehr langsam, verlangt erheblich längere Expositionszeiten, ist giftig und zersetzlich, bildet außerordentlich dauerhafte Farbstoffe bei der Oxydation an der Luft (ein Reinigungsmittel für die Hände gibt es in diesem Fall nicht). Er hat auch hautreizende Wirkungen und anderes mehr. Man versuchte mit wechselndem Erfolg, die außerordentlich verzögerte Entwicklung — ebenso wie die geringe Ausnutzung der Empfindlichkeit — durch Zusätze anderer Entwicklersubstanzen auszugleichen. Beim Stehenlassen dieser Lösungen tritt eine Veränderung des Gemisches ein, so daß die Wirkung der Zusätze (Metol, Hydrochinon) vorherrscht, wodurch der Entwickler seine Feinkorneigenschaft verliert,

und zwar erfolgt diese Veränderung nicht nur im Tank, sondern auch beim Nichtgebrauch in verschlossener Flasche.

Es ist daher verständlich, wenn man versucht hat, diese unangenehme Substanz zu vermeiden. In letzter Zeit sind verschiedene Ansätze dazu gemacht worden. Es erschienen Entwickler, die ein nur wenig verändertes Paraphenylendiamin enthielten, man benutzte auch solche, die alte, längst für diesen Zweck als unbrauchbar erkannte Substanzen enthielten. Aber keiner brachte wirklich etwas Neues.

Agfa-Atomal-Entwickler

Ein gewaltiger Fortschritt war durch das Erscheinen des „Atomal" zu verzeichnen. In bezug auf Feinkörnigkeit erreicht Atomal nahezu das Paraphenylendiamin, von dessen unangenehmen Eigenschaften es jedoch völlig frei ist. Atomal verlangt vor allem keine Überbelichtung.

Der Atomal-Entwickler, dessen Grundsubstanz einer ganz neuartigen Entwicklergruppe angehört (über die noch keine näheren Angaben erfolgt sind), entwickelt alle Schichten, bezogen auf gleichen Kontrast erheblich feinkörniger als jeder andere bekannte Entwickler von gleicher Empfindlichkeitsausnutzung. Besondere Vorteile ergeben sich für die neuen Feinkornschichten. Die Abstimmung der neuen Emulsionen auf diesen Entwickler muß als eine ideale Kombination bezeichnet werden, welche äußerste Feinkörnigkeit mit guter Abstufung der Negative unter voller Ausnutzung der Empfindlichkeit verbindet. Atomal ist deshalb in erster Linie für die Qualitätsarbeit mit den neuen Agfa-Feinkornschichten geeignet. Bei Isopan-FF-Filmen fällt die spezifische Atomal-Wirkung vielleicht am wenigsten ins Auge, denn die extreme Feinheit des Emulsionskorns ist hier kaum durch Verarbeitung weiter zu steigern. Der Vorteil der Atomal-Entwicklung liegt in diesem Sonderfall in der Erzielung einer harmonischen Gradation und in bequemen Entwicklungszeiten, ohne daß die Entstehung zu harter Negative zu befürchten wäre. Die beiden in bezug auf Feinkörnigkeit und Empfindlichkeit gleichwertigen Filmsorten Isopan-F und Isochrom-F liefern hingegen bei vorschriftsmäßiger Verarbeitung im Atomal-Entwickler deutlich feinkörnigere Negative, als man sie mit diesem Material schon in anderen Entwicklern — bei gleichem Kontrast — erhalten kann.

Isopan-ISS- und Isopan-Ultra-Film sind besonders für die Verarbeitung im Atomal-Entwickler geeignet, weil sie in diesem viel feinkörniger arbeiten als in andern, ohne an der Aufnahmeempfindlichkeit einzubüßen. Eine verlängerte Belichtungszeit ist daher weder für diese Filme noch für irgendeinen anderen erforderlich.

Auch bei den neuen Roll- und Packfilmen äußert sich der Atomal-Entwickler in gleichem Sinne: zusätzliche Kornverfeinerung, ohne Verlust an Empfindlichkeit.

Was sonst noch das Korn beeinflußt

Entwicklungszeit

Die Körnigkeit eines Negativs ist, wie oben ausgeführt, abhängig vom Kontrast, zu dem es entwickelt ist. Dies gilt für alle Entwickler, sowohl für

frische als auch für ausgebrauchte. Da aber der Kontrast bei einer gegebenen Schichtart und einem gegebenen Entwickler von der Hervorrufungsdauer abhängt, so ist diese auch maßgeblich für die Korngröße.

Aus dieser bekannten Erscheinung ist auch die für die Kleinbildphotographie aufgestellte Regel „Belichte reichlich und entwickle kurz" entstanden. Bei Übertreibung dieser an sich sehr richtigen Vorschrift können sich aber auch Nachteile einstellen, weil durch eine zu starke Verkürzung der Entwicklungszeit neben dem Empfindlichkeitsverlust ein allzu geringer Kontrast in den Negativen herauskommt. Dies führt notgedrungen zur Verwendung sehr harter Vergrößerungspapiere, wodurch wiederum die erzielte Feinkörnigkeit leidet, die man doch gerade durch kurze Entwicklung unterstützen wollte. Hierüber wird im Kapitel „Vergrößern" auf Seite 140 noch einiges zu sagen sein.

Temperatur der Bäder

Erhöhung der Temperatur bei gleichbleibender Entwicklungsdauer ist gleichbedeutend mit verlängerter Entwicklung bei Normaltemperatur. Sie führt zu einer Kontraststeigerung und damit zu einem groben Korn. Wenn aber zu gleicher Gradation entwickelt ist, kann ein Unterschied in der Körnigkeit von Negativen, die bei höherer Temperatur entwickelt werden, bis zu 30 ° C Badtemperatur nicht festgestellt werden.

Trocknen der Negative

Der Einfluß der Trocknung auf das Korn ist s e h r g e r i n g. Nur sehr schnell getrocknete Negative sind etwas härter und dadurch eine Spur grobkörniger als sehr langsam getrocknete. In der Praxis braucht man hierauf keine Rücksicht zu nehmen.

Belichtung und Körnigkeit

Obwohl die Belichtungszeit nicht in den Rahmen unserer Betrachtungen fällt, muß hier doch darauf hingewiesen werden, daß auch Unter- und Überexpositionen einen ungünstigen Einfluß auf die Körnigkeit des Negativs haben können. Es ist für den Amateur oft schwer verständlich, warum er Vergrößerungen von Bildern aus einem und demselben Filmband mit abweichender Kornfeinheit erhält. So können z. B. trotz richtiger Entwicklung stark überbelichtete, sehr dichte Negative ebenso wie unterbelichtete, sehr dünne Negative grobkörniger in der Vergrößerung wirken als richtig belichtete.

Wenn Sie unter Verwendung von Agfa-Feinkornmaterial und Atomal-Entwicklung sehr feinkörnige Kleinbildnegative erhalten haben, so kann doch noch vieles bei der Vergrößerung verdorben werden. Wir bitten Sie deshalb, auch dem Kapitel Vergrößern Ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

4. Desensibilisatoren

(Hellichtentwicklung)

Unter Desensibilisierung versteht man die Eigenschaft gewisser Substanzen, die Empfindlichkeit von Platten und Filmen so stark herabzusetzen, daß man die Entwicklung bei einem relativ hellen Dunkelkammerlicht vornehmen kann.

Dies ist besonders wertvoll bei der Verarbeitung von panchromatischem und orthopanchromatischem Material, ferner bei Agfacolor- und Infrarotplatten. Die bekanntesten „Desensibilisatoren" sind die von der Agfa unter dem Namen „Pinakryptol-Grün" und „Pinakryptol-Gelb" herausgebrachten. Nunmehr ist ein neues Präparat unter dem Namen „Pina-Weiß" hinzugetreten.

Pinakryptol-Grün und -Gelb

Diese können als Vorbad, seltener als Entwicklerzusatz verwendet werden. Ersteres ist hier mehr zu empfehlen, letzteres kann überhaupt nur beim Pinakryptol-Grün geschehen, da Pinakryptol-Gelb durch das Sulfit des Entwicklers zersetzt wird. Selbst Pinakryptol-Grün läßt sich nicht bei allen Entwicklern als Zusatz gebrauchen. Mit Hydrochinon verträgt es sich schlecht, denn in allen hydrochinonhaltigen Lösungen wird es ausgefällt. Dahingegen kann es beim Rodinal oder Agfanol als Zusatz verwendet werden. In diesem Fall muß man aber den Entwicklungsvorgang bei der jeweils für normale Fälle vorgeschriebenen Beleuchtungsart einleiten, und man kann erst nach Ablauf einer Minute helleres Licht verwenden. Benutzt man die Lösung in Form des Vorbades, so werden die Platten bei sicherem Dunkelkammerlicht oder im Finstern in das Bad gebracht und verbleiben darin unter Bewegung 2 Minuten. Dann kann nach kurzem Abspülen in den Entwickler gelegt werden, worauf das helle Dunkelkammerlicht eingeschaltet werden kann. Folgende Agfa-Filter sind dann zulässig:

Höchstorthochromatisches Material: Agfa-Filter Nr. 104 (hellrot),
orthopanchromatisches Material: Agfa-Filter Nr. 103 oder 107 (hellgrün oder rot),
Platten und Filme mit erhöhter Rotempfindlichkeit: Agfa-Filter Nr. 103 (hellgrün),
Infrarotmaterial: Agfa-Filter Nr. 103.

Es ist zu beachten, daß die Entwicklung durch die desensibilisierende Vorbehandlung eine Verzögerung erleidet, die bei Rodinal, Metol, Amidol und Glycin etwa 30 % beträgt, so daß also an Stelle von 5 Minuten etwa 6½ zu entwickeln sind. Bei Agfa-Metol-Hydrochinon-Lösungen ist kaum eine verzögernde Wirkung bei Pinakryptol-Grün zu verzeichnen. Reiner Hydrochinon-Entwickler wirkt auf mit Pinakryptol-Grün desensibilisierten Schichten mit gesteigerter Energie. Doch tritt leicht eine Schleierbildung ein, selbst im Dunkeln, so daß Hydrochinon für die Hellichtentwicklung auch deshalb schon nicht zu empfehlen ist.

Das Pinakryptol-Gelb-Vorbad wirkt auf Hydrochinon-Entwickler außerordentlich verzögernd.

Während bei orthochromatischem und panchromatischem Material Pinakryptol-Grün vorzuziehen ist, hat es sich gezeigt, daß bei Infrarotplatten das Pinakryptol-Gelb ein besseres Ergebnis liefert. Für Farbenplatten empfiehlt sich dies schon deswegen, weil es die Schicht auch nicht spurenweise anfärbt.

Pina-Weiß

Es hat gegenüber den bisherigen Desensibilisatoren den Vorteil, daß es j e d e m Entwickler unmittelbar zugesetzt werden kann, ohne Ausflockungen oder andere Störungen befürchten zu müssen. Die Verwendung als Vorbad

ist hier nicht zulässig, da es nur in Verbindung mit dem Entwickler wirksam ist. Pina-Weiß ist kein Farbstoff und färbt weder Hände noch photographische Schichten. Die Anwendung ist denkbar einfach, eine Tablette wird in 15—20 ccm Wasser (heiß) aufgelöst. Die Lösung ist nach dem Abkühlen in 500 ccm gebrauchsfertige Entwicklerlösung zu gießen. Beim Zusatz zum Atomal-Entwickler sind zwei Tabletten auf 500 ccm Entwicklerlösung zu nehmen. Die Entwicklungszeit ist um 1 Minute über die normale Zeit zu verlängern.

In dem mit Pina-Weiß-Lösung angesetzten Entwickler entwickelt man zunächst 2 Minuten im Dunkeln oder bei dem dunkelgrünen Agfa-Dunkelkammer-Schutzfilter 108 für panchromatisches Material bzw. mit rotem Filter 107 für orthochromatisches Material. Danach kann man eine hellere Beleuchtung einschalten.

Die Hellichtentwicklung ist besonders wertvoll, wenn es sich um kontrollierte Schalenbehandlung, insonderheit bei Farben- und Infrarotphotographie, handelt.

Entwicklungsmethoden

Es kommen praktisch drei Arten der Negativentwicklung in Betracht. In Reihenfolge ihrer Wichtigkeit für das Laboratorium sind es folgende: Tank-, Schalen- und Dosenentwicklung.

1. Tankentwicklung

Die Tankentwicklung ist die einzige Entwicklungsmethode, die es möglich macht, die Bearbeitung von Amateuraufnahmen im Laboratorium des Photohändlers in dem Ausmaße vorzunehmen, wie es die heutige Verbreitung der Liebhaberphotographie fordert. Sie ist an Stelle der Einzelbehandlung jedes Negativs getreten, und man nimmt bei ihr auf die Belichtung der Aufnahmen keinerlei Rücksicht. Dieses ist möglich einerseits durch den erweiterten Belichtungsspielraum des modernen Negativmaterials, andererseits — und zwar ganz besonders — durch die Verwendung der Entwicklungspapiere mit ihren unterschiedlichen Gradationen. Die dabei in der Praxis erzielten Ergebnisse bewiesen eindringlich, daß die Tankentwicklung der „individuellen" Hervorrufung der Einzelaufnahme mindestens gleichwertig ist.

Die Tankanlage

Hierüber finden Sie alles Wissenswerte auf den Seiten 171 und folgende dieses Buches.

Zum Einhängen der Platten und Filme in die Tanks dienen besondere Geräte (Rahmen, Klammern, Gewichte usw.), die ein bequemes Arbeiten ohne unnötiges Berühren mit den Fingern oder gar Zusammenkleben des Entwicklungsgutes gewährleisten.

An diese Hilfsgeräte werden nicht nur hinsichtlich Konstruktion, sondern auch in bezug auf das Material, aus dem sie bestehen, große Anforderungen gestellt. In beiden Beziehungen sind die Agfa-Entwicklungsgeräte, die aus V 2 A-Stahl hergestellt sind, vorbildlich. Dieses dem Nirosta-Stahl ähnliche Material wird von den in der Photographie üblichen Chemikalien nicht angegriffen, und es übt daher auch keinen Einfluß auf den Entwickler aus. Die Agfa-Geräte haben sich in der Praxis glänzend bewährt. Auch hierüber werden Sie im III. Teil dieses Handbuches Ausführliches finden.

Das Anheften der Rollfilme oder der Filmblätter an die Klammern sowie das Einsetzen der Platten in die Entwicklungskörbe geschieht an einem sauberen, trockenen und entsprechend beleuchteten Arbeitstisch. Die Agfa-Dunkelkammerfilter geben eine Beleuchtung, die so hell und sicher ist, wie es bei den heutigen hochempfindlichen Materialien überhaupt nur möglich ist. Dennoch soll das Entwicklungsgut nicht unnötig dem Dunkelkammerlicht ausgesetzt werden, denn es muß ausdrücklich hervorgehoben werden: eine absolut sichere Beleuchtung gibt es nicht.

Die beschickten Rahmen oder die gefüllten Plattenkörbe werden einzeln nacheinander in den Tank gehängt. Dieses Einhängen soll langsam erfolgen, um das Festsetzen von Luftblasen zu vermeiden. Nach einigen Sekunden hebt man die Vorrichtung noch ein- bis zweimal heraus und

hängt jedesmal wieder langsam in das Bad ein. Diese wichtige Maßnahme darf nicht übersehen werden (vgl. Seite 64). Ein häufigeres Herausheben in späteren Stadien der Entwicklung sollte man aber unterlassen. Durch zu lange Einwirkung der Dunkelkammerbeleuchtung, ferner durch wiederholte Berührung der mit Entwickler getränkten Schicht mit der Luft können bei gewissen Entwicklern (siehe Seite 26) Schleier entstehen.

Im allgemeinen beträgt die Dauer der Entwicklung im Tank 7 bis 15 Minuten. Sie richtet sich im einzelnen nach der Art der entwickelten Schicht, dem Entwickler und seinem Erschöpfungszustand, ferner nach dessen Temperatur. Wir werden Ihnen für jede Schichtart und für jeden Entwickler noch genaue Zeiten angeben. Will man sich über das Fortschreiten der Hervorrufung unterrichten, so genügt es, den Rahmen zu einem schnellen Blick kurz aus der Flüssigkeit herauszuheben.

Nach beendigter Entwicklung werden die Rahmen in den Zwischenwässerungstank gebracht und etwa 2—3 Minuten darin gelassen. Anschließend wird fixiert. Dieser Arbeitsgang wird später noch beschrieben.

Agfa-Tankentwickler

Die Tankentwicklung verlangt besondere, dem Arbeitsgang angepaßte Hervorrufer. Die Entwicklung erfolgt nach Zeit, und wegen der Bearbeitung verschieden schnell entwickelnder Filme und Platten müssen von einem Tankentwickler zunächst einmal ausgleichende Eigenschaften verlangt werden, damit weder flaue noch harte Negative entstehen. Die Schwärzungen sollen sich langsam aufbauen, auch bei überbelichteten Aufnahmen müssen die Schwärzungsunterschiede in den Lichtern noch kopierfähig vorhanden sein. Die Lichter dürfen nicht „zugehen", wie der Fachausdruck hierfür lautet.

Um die Arbeit rentabel zu gestalten, muß der Tankentwickler ausgiebig und haltbar sein; er darf sich innerhalb eines Zeitraumes von mehreren Wochen nicht erheblich verändern, und die Entwicklungszeit soll während der Gebrauchsdauer gar nicht oder doch nur sehr allmählich zunehmen.

Diesen Anordnungen entsprechen die von der Agfa in den Handel gebrachten konfektionierten Tankentwickler: Agfa-Final, Agfa-Atomal und Agfanol. Die ersteren beiden sind, wie wir wissen, ausgesprochene Feinkornentwickler.

Agfa-Final-Feinkorn- und Ausgleichs-Tankentwickler

Dieser Feinkorn-Ausgleichsentwickler, der in Packungen für 5, 10, 20, 35 und 70 Liter Lösung geliefert wird, erfordert keine Überbelichtung. Er holt die zartesten Lichteindrücke sehr gut heraus und liefert bei kurzen Entwicklungszeiten Negative mit weicher Abstufung, deren Korn im Vergleich zu gewöhnlichen Tankentwicklern sehr fein ist. Deshalb eignet sich Final hervorragend für die Entwicklung des Kleinbildmaterials; es ist aber auch für sämtliche anderen Filme und Platten verwendbar und deshalb als Universalentwickler anzusprechen. Seine Verwendung lohnt sich sowohl in großen wie in kleinen Betrieben, in denen es das Ansetzen zweier Tankentwickler, eines normalen und eines feinkörnig arbeitenden, erspart.

Seine geringe Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen — Unterschiede von 2 bis 4 Grad — macht seine Verwendung sehr bequem, da das zeitraubende Anwärmen bzw. Abkühlen des Tanks auf ein Minimum beschränkt wird. Temperaturen über oder unter 18 ° C sind durch entsprechende Änderungen der Entwicklungszeit leicht zu kompensieren.

In den Zeiten schwächerer Beschäftigung des Laboratoriums ist es besonders wertvoll, daß Final 4—5 Monate im Tank stehenbleiben kann und sich in dieser Zeit kaum ändert.

Auch die Ausgiebigkeit ist eine ungewöhnlich große. Bei vorschriftsmäßiger Anwendung von Final-Nachfüllpackungen (siehe unten) können 4000—5000 B II-8-Spulen in 70 Litern entwickelt werden.

Beim Ansetzen der Final-Tanklösung ist die Gebrauchsanweisung genau zu beachten. Es ist besonders vorteilhaft, daß beim Ansetzen mit Leitungswasser ebenso wie im Gebrauch keine Kalkausscheidung eintritt und die Schlammbildung am Tankboden deshalb gering bleibt.

Eine milchige Trübung des Entwicklers, die während des Gebrauchs eintritt, besteht nicht aus Kalk, sondern aus feinstverteiltem Silber und anderen Reaktionsprodukten der Entwicklung. Die silberlösende Eigenschaft ist typisch für alle Feinkornentwickler; die Trübung setzt sich nicht ab und stört den Entwicklungsprozeß in keiner Weise.

Entwicklungszeiten

Bei Verwendung von Agfa-Aufnahmematerial gelten für 18 ° C und normale Belichtung folgende Zeiten für den frischen Entwickler:

Isopan-FF-Kleinbildfilm 6—8 Minuten,
Isopan-F- und Isochrom-F-Kleinbildfilm 8—10 Minuten,
Isopan-ISS- und Isopan-Ultra-Kleinbildfilm 12—15 Minuten,
Isochrom-Feinkorn-, Isopan-Feinkorn- und Isopan-ISS-Roll- und -Packfilme 12—15 Minuten.

Die beste Entwicklungstemperatur ist etwa 18 ° C. Der Final-Entwickler ist aber gegen Temperaturschwankungen nur wenig empfindlich, weshalb praktisch zwischen 17 und 20 ° C kein Unterschied entsteht.

Für 15 ° C ist die Entwicklungsdauer um 25 % zu verlängern,
für 22 ° C ist die Entwicklungsdauer um 25 % zu verkürzen,
für 25 ° C ist die Entwicklungsdauer um 50 % zu verkürzen.

Regenerierung

Für den täglichen Ersatz der beim Arbeiten aus dem Tank herausgeschleppten Lösung empfehlen wir die Verwendung der Final-Nachfüllpackung. Mit diesen Packungen stellt man sich laut besonderer Gebrauchsanweisung eine Lösung her, welche in gut verschlossener Flasche aufbewahrt und täglich mit der gleichen Menge Wasser verdünnt in der erforderlichen Menge dem Tank zugesetzt wird, so daß die Tankfüllung stets bis zur Marke ansteht. Das Auffüllen mit Wasser allein kann nicht empfohlen werden, da sich hierbei die Entwicklerzusammensetzung ändert und ein schnelleres Absinken der

Haltbarkeit eintreten muß. Es können auf einen Final-Tankansatz mehrere Nachfüllpackungen verwendet werden, jedoch soll die insgesamt nachgefüllte Lösungsmenge höchstens das gleiche Volumen betragen wie der ursprüngliche Tankansatz. Die Nachfüllung erfolgt am zweckmäßigsten am Abschluß eines Arbeitstages, wobei der Tankinhalt gründlich umgerührt wird. Der hierbei aufgewühlte Bodenschlamm setzt sich über Nacht wieder ab, so daß am nächsten Tag eine saubere, regenerierte Entwicklerlösung zur Verfügung steht. Wenn regelmäßig nach diesem Verfahren gearbeitet wird, kann die normale Entwicklungszeit praktisch unverändert bis zuletzt eingehalten werden.

Sollte gegen Ende der Verwendungszeit eines Tankansatzes die Nachfüllung nach obiger Vorschrift nicht mehr ausreichen, um genügende Bilddeckung auf dem entwickelten Material zu erhalten, so kann die Nachfülllösung auch ohne Verdünnung direkt aus der Vorratsflasche Verwendung finden.

Agfa-Atomal-Tankentwickler

Der Atomal-Tankentwickler wird in Packungen für 2, 7½, 35 und 70 Liter gebrauchsfertige Lösung geliefert. Die Lösung ist genau nach der jeder Packung beigefügten Gebrauchsanweisung vorzunehmen. Jede Packung enthält zwei Substanzen. Die Entwicklersubstanz A ist von Natur bräunlich; es handelt sich also nicht etwa um eine nachträgliche Verfärbung. Bei Verwendung von Leitungswasser treten Kalkausscheidungen weder beim Auflösen noch während des Gebrauchs auf. Die Feinkörnigkeit der mit Atomal hervorgerufenen Negative ist hervorragend. Atomal ist in seiner Wirkung schneller als das bekannte Paraphenylendiamin, es bildet keine lästigen Farbstoffe und gestattet eine sehr hohe Ausnutzung der Empfindlichkeit; Überexpositionen sind nicht nötig.

Die Ergiebigkeit und Haltbarkeit des Atomal-Tankentwicklers sind sehr gut, wenn sie auch naturgemäß geringer sind als bei dem fast unerschöpflichen Final.

Regenerierung

Beim Arbeiten mit dem Atomal-Tankentwickler erfolgt die Regenerierung mit Hilfe der neuen Atomal-Nachfüllpackung grundsätzlich ebenso wie beim Final-Tank. Man fülle den Tank stets wieder bis zu einer Marke auf, die man sich bei der ersten Füllung an der Tankwand entsprechend dem Stand der Flüssigkeitsoberfläche macht. Nur unter dieser Voraussetzung gelten die folgenden Angaben über die Entwicklungszeit für die ganze Lebensdauer einer Atomal-Tankfüllung.

Entwicklungszeiten

Die unten angegebenen Entwicklungszeiten gelten für richtig belichtete Aufnahmen. Bei Überbelichtung ist eine Verkürzung um etwa 25 % noch unbedenklich. Der Kontrast nimmt hierbei natürlich ab, die Feinkörnigkeit kann

aber dadurch nur gewinnen. Bei extremer Unterbelichtung kann aus den Negativen durch Verlängerung der Entwicklungszeit (bis auf das Doppelte) noch viel herausgeholt werden. Allerdings muß man bei der Überschreitung der unten angegebenen Zeiten mit einer steileren Gradation rechnen und auf optimale Feinkörnigkeit verzichten. Man erhält aber doch immer noch ein feineres Korn als mit anderen Entwicklern bei gleichem Kontrast.

Die richtige Entwicklungszeit für die meisten Filmsorten liegt zwischen 8 und 15 Minuten bei 18 ° C. Für niedrigere Temperaturen sind diese Entwicklungszeiten etwas zu verlängern, für höhere Temperaturen zu verkürzen, und zwar tritt für 14—15 ° C eine Verlängerung um etwa 20 %, für 21—22 ° C eine Verkürzung um 25 % ein. Natürlich ist es erwünscht, die Normaltemperatur von 18 ° C nach Möglichkeit einzuhalten und nur in Ausnahmefällen einen Ausgleich für abweichende Temperaturen durch Veränderung der Entwicklungszeit vorzunehmen.

Entwicklungszeiten im Atomal-Tankentwickler für Agfa-Filme, Temperatur 18 ° C.

Kleinbildfilme:
- Isopan FF 10/10 ° DIN 8—10 Minuten,
- Isopan F und Isochrom F 17/10 ° DIN 10—12 Minuten,
- Isopan-ISS 21/10 ° DIN und Isopan-Ultra 23/10 ° 15—18 Minuten.

Roll- und Packfilme:
- Isochrom-Feinkorn 18/10 ° DIN 15—18 Minuten,
- Isopan-Feinkorn 17/10 ° DIN 15—18 Minuten,
- Isopan-ISS 21/10 ° DIN 15—18 Minuten.

Alle Agfa-Blattfilme und -Platten 15—18 Minuten.

Beim unbenutzten Stehenlassen der gut zugedeckten Tankfüllung verändert sich die richtige Entwicklungszeit kaum. Es ist höchstens für jede Woche des unbenutzten Stehenlassens die Entwicklungszeit um etwa 1 Minute zu verlängern.

Agfanol flüssig

Ein hochkonzentrierter Tankentwickler, der in zwei verschiedenen Verdünnungen zu benutzen ist, eine Flasche auf 70 Liter, liefert einen Hervorrufer mit einer durchschnittlichen Entwicklungszeit von 15 bis 18 Minuten. Zwei Flaschen auf 70 Liter verlangen durchschnittlich 8—10 Minuten Entwicklungszeit. Durch Verdünnen mit Leitungswasser erhält man ohne weiteres die gebrauchsfertige Lösung.

Agfanol liefert sehr gut durchgezeichnete, harmonische Negative von weicher Abstufung. Die Ausgleichswirkung des Agfanols ist hervorragend. Die Lichter gehen nicht zu und die Schatten werden ausentwickelt. Bei Verwendung sehr kalkhaltigen Wassers entsteht eine leichte Trübung, die man absitzen läßt und dann durch Auslaufen von etwa 1 Liter Lösung durch den Ablaufhahn des Tanks entfernen kann. Diese „Entschlammung" empfiehlt sich auch während des Gebrauches einige Male auszuführen.

Das Silberkorn ist infolge der weichen Entwicklung nicht störend, wenn auch Agfanol im eigentlichen Sinne nicht als Feinkornentwickler angesprochen werden kann.

Agfanol ist Temperaturschwankungen gegenüber empfindlich. Da Temperaturen unter 16 ° C die Entwicklungskraft schädigen, ist besonders in den kalten Monaten auf die Einhaltung der Normaltemperatur von etwa 18 ° C zu achten. Andererseits soll die Normaltemperatur auch nicht um mehr als 2—3 ° C überschritten werden.

Die Haltbarkeit des Agfanol-Entwicklers beträgt in der Verdünnung eine Flasche auf 70 Liter etwa 4—5 Wochen, in der Verdünnung zwei Flaschen auf 70 Liter etwa 6—8 Wochen.

Die Ausgiebigkeit des Agfanols ist bemerkenswert groß. Man kann mit einer Tankfüllung von 70 Liter etwa 600 B II-8-Rollfilme hervorrufen. Durch Regenerieren mit frischer Lösung kann die Ausgiebigkeit noch gesteigert werden. Am besten ist es, täglich den durch Schwund von Entwicklerlösung entstehenden Verlust durch Nachfüllen mit verdünnter Agfanol-Lösung zu ergänzen. Diese stellt man sich durch Verdünnen des konzentrierten Agfanols mit 20—30 Teilen Wasser her.

Nach der Entwicklung von etwa 120 Rollfilmen oder von 500 Platten 9×12 sollen 150 ccm konzentriertes Agfanol in den Tank gegeben werden. Durch diese Regenerierung wird die Ausgiebigkeit beträchtlich erhöht, so daß bei drei- bis viermaliger Regenerierung die Ausbeute um 200—300 B II-8-Spulen steigt.

Vorschriften für Tankentwickler zum Selbstansetzen

Es ist irrig, zu glauben, das Selbstansetzen von Entwicklerlösungen sei wesentlich billiger als die Benutzung konfektionierter Entwickler. Wenn man nur die reinen Chemikalienpreise in Rechnung stellt, so mag die Annahme stimmen. Da man jedoch beim Selbstansatz einen erhöhten Arbeitsaufwand zu leisten hat und auch nicht über alle der Industrie zugänglichen Stoffe und Prüfungsmethoden verfügen kann, so fährt man auf die Dauer mit konfektionierten Entwicklern nicht nur bequemer, sondern auch billiger. Dennoch geben wir hier einige Vorschriften zum Selbstansatz, die sich bewährt haben.

AGFA 42 / Billiges Rezept für kürzere Verwendungszeit

Metol	56 g	
Kaliummetabisulfit	280 g	
Hydrochinon	84 g	
Natriumsulfit wasserfrei . .	3150 g	(= 6300 g kristallisiert)
Soda wasserfrei	560 g	(= 1470 g kristallisiert)
Bromkalium	70 g	
Wasser	70 Liter	

Entwicklungszeit bei 18 ° C = 10—12 Minuten.

Arbeitet normal.

AGFA 17 / Gut haltbares Borax-Rezept

Metol	105 g	
Natriumsulfit wasserfrei . .	5600 g	(= 11 200 g kristallisiert)
Hydrochinon	210 g	
Borax (wasserfrei)	210 g	
Bromkalium	35 g	
Wasser	70 Liter	

Entwicklungszeit bei 18 ° C = 18—20 Minuten.

Arbeitet weich und feinkörnig.

Hierzu Nachfüllpackung:

Wasser	10 Liter	
Metol	22 g	
Natriumsulfit wasserfrei . .	800 g	(= 1600 g kristallisiert)
Hydrochinon	45 g	
Borax	300 g	

Mit dieser Lösung soll die verbrauchte Entwicklermenge im Tank täglich nachgefüllt und gut umgerührt werden.

AGFA 48 / Normaler Metol-Hydrochinon-Tankentwickler

Metol	105 g	
Natriumsulfit wasserfrei . .	1000 g	(= 2000 g kristallisiert)
Hydrochinon	125 g	
Soda wasserfrei	315 g	(= 865 g kristallisiert)
Bromkalium	42 g	
Wasser	70 Liter	

Entwicklungszeit bei 18 ° C = 10—12 Minuten.

Arbeitet normal.

Fehler bei Tankentwicklung

Auch die beste Anlage und bestes Material können Fehler nicht ausschließen, die nur durch richtiges Arbeiten zu vermeiden sind:

I. Harte und zu dichte Negative

Ursache:

Übermäßig lange Entwicklung oder zu hohe Temperatur des Entwicklers.

Abhilfe:

Vorgeschriebene normale Entwicklungszeit für jede Filmsorte beachten und nicht überschreiten. Temperatur im Entwicklertank nicht über 18—20 ° C ansteigen lassen (Kühlung mit Eisbehälter). Läßt sich eine Temperaturerhöhung nicht vermeiden, so muß für je 3 ° Temperaturanstieg die Entwicklungszeit um etwa 20—25 % gekürzt werden.

D i c h t e Negative können durch Abschwächen (z. B. mit Agfa-Abschwächer), h a r t e Negative am besten durch Umentwicklung im Tages-

licht nach vorheriger Ausbleichung verbessert werden. Vorschrift hierzu auf Seite 70. Gleichzeitig kann man dabei durch Anwendung von Feinkornentwicklern (Agfa-Atomal) auch die Körnigkeit feiner gestalten. Auch Abschwächung mit weich machenden Abschwächern (Seite 69) ist möglich.

II. Flaue Negative

Ursache:

Zu kurze Entwicklung oder zu niedrige Temperatur oder Erschöpfung des Entwicklers.

Abhilfe:

Vorgeschriebene Entwicklungszeiten nicht zu weit unterschreiten. Temperatur des Entwicklers nicht unter 17—18 ° C absinken lassen. (Beim Erwärmen durch Tauchsieder diesen stets in Bewegung halten.) Läßt sich eine Temperaturerniedrigung nicht vermeiden, so muß die normale Entwicklungszeit für je 3 ° Temperaturabfall um 25—30 % gesteigert werden. Vorzeitige Erschöpfung des Entwicklers vermeiden durch regelmäßige Nachfüllung.

Flaue Negative können nur durch Verstärkung (z. B. mit Agfa-Quecksilber-Verstärker oder Agfa-Kupfer-Verstärker, Seite 70 u. 71) verbessert werden, wobei die Körnigkeit aber meist etwas gröber wird.

III. Grobes Korn

Ursache:

(Abgesehen von der Emulsionsqualität) Überschreitung der richtigen Entwicklungszeit oder zu hohe Temperatur des Entwicklers.

Abhilfe:

Zur Erzielung feinkörniger Negative in erster Linie geeignete Feinkornemulsionen benutzen und in zweiter Linie vorschriftsmäßige Feinkornentwicklung anwenden, nicht zu stark gedeckte Negative anstreben, sondern solche, die sich bequem auf Papier von normaler bis weicher Gradation kopieren oder vergrößern lassen. Harte Papiersorten lassen die Körnigkeit deutlicher hervortreten.

Überentwickelte, harte und grobkörnige Negative lassen sich feinkörnig umentwickeln, wie unter Punkt I angegeben.

IV. Grauschleier

Ursache:

Sehr erhebliche Überschreitung der vorgeschriebenen Entwicklungszeit oder stark angestiegene Temperatur oder Verunreinigung des Entwicklers.

Abhilfe:

Entwicklungszeit und Temperatur einhalten. Verunreinigungen aller Art im Entwicklungstank sowie Anwendung unkontrollierbarer Geräte aus nicht rostsicherem Material vermeiden. Neue Geräte vom Verpackungsstaub, Polierfett usw. gut reinigen.

V. Gelbschleier (dichroitischer Schleier)

Ursache:

Verunreinigung des Entwicklers durch Fixiersalz oder größere Mengen verschleppten Entwicklers im erschöpften Fixierbad.

Abhilfe:

Zwischenwässerung beim Übergang vom Entwicklertank zum Fixiertank. Gründliche Reinigung und Auswässerung aller Klammern, Rahmen und sonstigen Entwicklungsgeräte, die in das Fixierbad gelangt sind, vor ihrer Wiederverwendung im Entwickler.

VI. Runde helle Flecke mit scharfer Kontur

Ursache:

An der Emulsionsschicht festgesetzte Luftblasen, welche besonders leicht im frisch angesetzten oder frisch angewärmten Entwickler entstehen.

Abhilfe:

Entwicklungsgut nach erstmaligem Einsenken in den Tank noch ein- bis zweimal herausheben, wobei entstandene Blasen durch Dünnerwerden der Flüssigkeitshaut in der Luft aufplatzen. Das Einsenken in die Tanklösung nicht zu schnell ausführen. Entwicklungsrahmen im Tank ruckartig bewegen, so daß sie kurz gegen die Tankwände oder den Tankrand anstoßen, wodurch vorhandene Luftblasen zur Ablösung gebracht werden. Nach frischem Ansatz oder nach dem Temperieren des Entwicklers mit sauberem Glas- oder Holzstab an den Tankwänden entlangfahren, um dort sitzende Luftblasen zu zerstören.

VII. Wabenartige helle Flecke mit dunklen Rändern

Ursache:

Schaum auf der Entwickleroberfläche, welcher sich an der Emulsionsschicht angesetzt hat.

Abhilfe:

Vorhandenen Schaum an der Entwickleroberfläche mit Fließpapier vor Benutzung des Tanks abziehen. Weiter wie bei Punkt VI.

VIII. Eckig begrenzte helle Flecke oder Punkte

Ursache:

Helle Flecke mit dunklem Hof oder abwärts gerichtetem Schweif: Kristallinische Ausscheidungen im Entwickler als Folge nicht beobachteter Ansatzvorschriften oder zu niedriger Temperatur der Tanklösung.

Helle Flecke ohne Höfe:

Krümelige Verunreinigung des Tankinhalts (Filmschnitzel, Gelatineteilchen, Glassplitter).

Abhilfe:

Feste Stoffe im Tank ruhig absitzen lassen, nachdem etwa gebildete Kristalle noch von den Tankwänden abgeschabt sind. Aufwirbeln auf dem Boden liegender Kristalle tritt praktisch nicht mehr ein. Weitgehende Abkühlung der Tanklösung stets vermeiden.

Bei Abb. 25 hatte sich ein losgelöster Filmpack-Klebestreifen, der im Tank herumschwamm, auf die Schichtseite des Films angelegt und die Entwicklung an den betreffenden Stellen unterbunden. Manchmal löst sich durch Bewegen des Rahmens der Streifen von der Schicht wieder ab, so

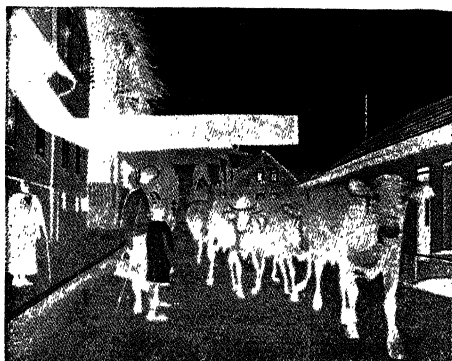



Abb. 25

daß nur eine aufgehellte Stelle entsteht, deren Ursache nicht immer richtig erkannt wird.

Wenn der Tank saubergehalten wird, kann so etwas nicht vorkommen.

IX. Kleine schwarze oder helle Punkte

Ursache:

Chemikalienstaub in der Dunkelkammer. Entwicklerstaub = dunkle Punkte, Fixiersalzstaub = helle Punkte. Auch Metallstaub aus Aluminiumkassetten möglich.

Abhilfe:

Vorsicht beim Abwiegen von Chemikalien in der Dunkelkammer. Gründliche Säuberung von Metallkassetten.

X. Unscharf begrenzte grießähnliche Flecke oder Wolkigkeit der Schwärzungen

Ursache:

Flockige oder schlammige Verunreinigungen, die im Tank umherschwimmen und sich an den Emulsionsschichten festsetzen. Auch Zersetzungsprodukte faulender Gelatineteilchen.

Abb. 26

Abhilfe:

Entschlammung des Tanks durch Ablassen von 1 bis 2 Liter Lösung aus dem Ablaufhahn nach ruhigem Absitzen des Schlammes. Anwendung von Agfa-Tankkugeln zur Fäulnisvermeidung.

XI. Längsstreifen, „Entwicklungsfahnen"

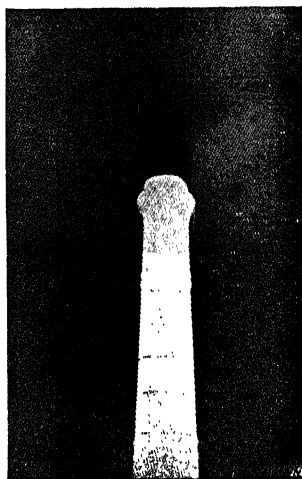



Abb. 27

Ursache:

Ungenügende Bewegung der Negative, wobei sich durch unterschiedliche Ausnutzung des Entwicklers an der Oberfläche kontrastreiche Stellen des Negativs Strömungserscheinungen ausbilden (z. B. bei Türmen und Schornsteinen gegen den Himmel).

Abhilfe:

Kurze, ruckartige Bewegung des Entwicklungsgutes im Tank alle 2 bis 3 Minuten im Laufe der Entwicklung.

XII. Dunkle oder helle Streifen unterhalb der Befestigungsklammer

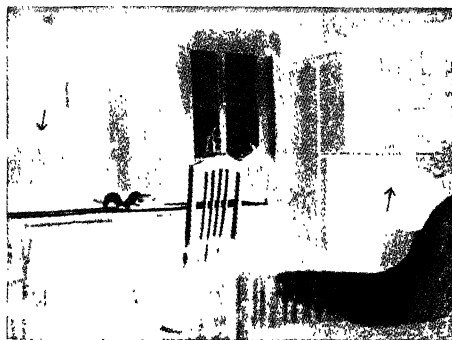



Abb. 28

Ursache:

Verunreinigung der Klammern durch den früheren Gebrauch in Entwicklern oder Fixierbädern. Bei neuen Klammern eventuell Verpackungsstaub, Polierfett.

Abhilfe:

Gründliche Reinigung gebrauchter sowie neuer Klammern und Geräte. Verwendung des Sprühkranzes für Agfa-Wässerungstank.

XIII. Helle Schlieren im Negativ

Abb. 29

Ursache:

Der Plattenkorb war nach dem Trocknen sofort ohne Reinigung verwendet worden.

Abhilfe:

Wie unter XII.

XIV. Größere, teilweise scharf begrenzte helle Stellen

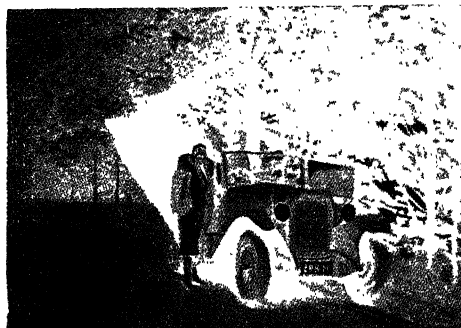



Abb. 30

Ursache:

Liegt ein Film beim Eintauchen in den Tank an einem anderen Film an, so kleben beide stellenweise aneinander, und die Folge sind unentwickelte Bildstellen, die durch ihre Form nicht immer ihre Entstehung verraten.

Abhilfe:

Bewegen der Rahmen, ganz besonders zu Beginn der Entwicklung.

XV. Reliefartige Rastrierung der Schicht (Runzelkorn)

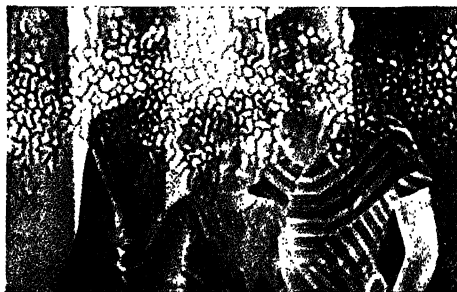



Abb. 31

Ursache:

Durch zu warmen Entwickler trat übermäßige Quellung der Gelatine ein. Zur besseren Sichtbarmachung des Fehlers stellt vorstehendes Bild das Negativ in doppelter Vergrößerung dar.

Abhilfe:

Sorgfältige Kontrolle der Temperaturen der Bäder.

XVI. „Sommersprossen", Marmorierungen oder schwammige Struktur im Negativ

Ursache:

Erschöpfter Entwickler.

Abhilfe:

Regelmäßige Nachfüllung des Entwicklers nach Arbeitsvorschrift.

XVII. Trocknungserscheinungen. Teilweises Wegschmelzen der Bildschicht während des Trocknens

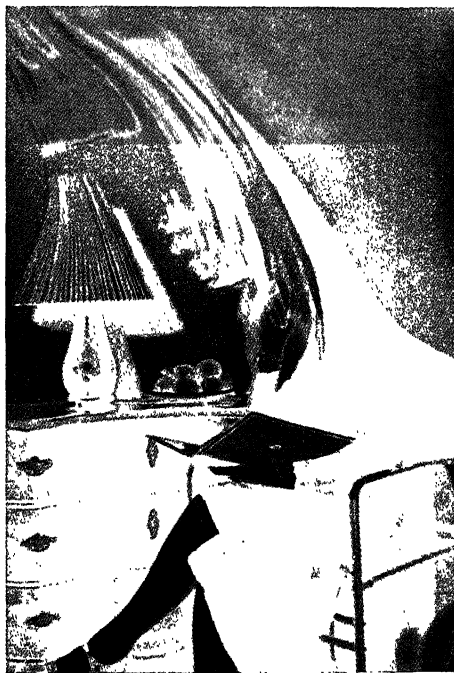



Abb. 32

Ursache:

Der Fall tritt ein, wenn Platten oder Filme sehr warm, doch **ohne Luftbewegung** getrocknet werden. (In der Sonne, am Heizkörper, warmer Luftstrom gegen **Rückseite** der Platte.)

Abhilfe:

Trocknen im Agfa-Trockenschrank. Wenn am Fön, dann Luftstrom auf Schicht leiten, wobei Verdunstungskälte den Schmelzvorgang verhindert.

XVIII. Kleine Löcher in der Schicht

Diese werden sehr oft für Plattenfehler gehalten, entstehen aber durch sogenannten „Bakterienfraß". Gelatine ist ein guter Nährboden für die an sich harmlosen Bakterien, die stets in Wasser und Luft vorhanden sind. Bei langsamem Trocknen bilden diese Kolonien von mikroskopischer Kleinheit, in deren Umgebung die Gelatine durch die Stoffwechselprodukte der Pilze verflüssigt wird. Der Fehler kommt besonders im Sommer bei sehr feuchter Luft, zumal dann vor, wenn die Platten auf dem Ständer zu dicht nebeneinander stehen.

Abhilfe:

Trocknen im Trockenschrank oder in bewegter Warmluft. In allen Fällen durch Baden der gewässerten Negative in einer Lösung von Agfa-Bakterizid-Tabletten. (1 Tablette auf je 100 ccm Wasser.)

Auch Insekten sind Liebhaber der Gelatine und verursachen durch Saugen Erscheinungen, die an Bakterienwirkung erinnern. Nicht nur in den Tropen, wo dies eine häufige Erscheinung ist, sondern auch bei uns gibt es auch noch radikaler vorgehende Insekten, die die Gelatine direkt auffressen und unter Umständen die ganze Platten- oder Filmschicht abgrasen.

Abhilfe:

Anwendung einer Lösung von Agfa-Bakterizid-Tabletten verhindert auch Insektenfraß.

XIX. Kleine violette Pünktchen

Hin und wieder kommt es vor, daß sich nach dem Trocknen kleine blaue oder violette Pünktchen auf Negativen (auch auf Kopien) bemerkbar machen.

Abhilfe:

Vermeiden Sie es, Kopierstifte in der Nähe der Trockenvorrichtung oder im Tankraum anzuspitzen. Der Farbstoffstaub kann derartige Fehler hervorbringen. Auch Schleierbildung beim Entwickeln ist durch Einwirkung von Kopierstiftbeschriftung möglich.

2. Schalenentwicklung

Die Hervorrufung von Platten und Filmen in der Schale hat bedeutend an Verbreitung verloren. In Betrieben ist sie fast völlig durch die Tankentwicklung verdrängt worden, und es erscheint deshalb auf den ersten Blick überflüssig, sie in einem dem praktischen Laboratoriumsbetrieb dienenden Buch zu behandeln. Für viele Spezialzwecke ist sie jedoch immer noch in Gebrauch, und deshalb muß ihr hier etwas Raum gegeben werden. So werden Platten, besonders die Spezialsorten, wie Infrarot- und Diapositivplatten, ferner Porträt- und Reproduktionsmaterial, stets in dieser Weise entwickelt.

Auch bei der Schalenentwicklung ist Sauberkeit das erste Gebot, deshalb: getrennte Schalen zum Entwickeln und Fixieren. Am besten werden die Schalen durch mit Ölfarbe aufgemalte Buchstaben für ihren Verwendungszweck bezeichnet.

Am einfachsten gestaltet sich die Schalenentwicklung bei Platten, Flach- und Packfilmen. Man verwende Plattenhalter bzw. Filmspanner, um unnötiges Hineinfassen in die Lösungen und Beschädigungen der Schichten zu vermeiden. Rollfilme im Band müssen mit den üblichen Klammern gehalten und durch die Bäder gezogen werden (vgl. Seite 26: Luftschleier bei hydrochinonhaltigen Entwicklern). Die aus der Kassette genommene Platte oder der Film werden mit der Schicht nach oben in den Entwickler gelegt. Man neigt die Schale nach der einen Seite, so daß sich hier der Entwickler ansammelt, schiebt die Platte hinein und bringt die Schale wieder in waagerechte Lage. Der Entwickler überspült die Schicht in einem Zug gleichmäßig. Dies ist wichtig. Es setzen sich dann kleine Luftblasen fest, und es bleiben nicht einzelne Stellen unbenetzt, die sich später in Form von „Entwicklungsinseln" bemerkbar machen, auch dann, wenn man nach einigen Sekunden den Fehler korrigiert. Der Entwickler wird durch leichtes Schaukeln der Schale in verschiedenen Richtungen dauernd in Bewegung gehalten. Dieses vermeidet Ungleichmäßigkeiten und befördert das Eindringen frischen Entwicklers in die Tiefe der gequollenen Schicht. Allgemein gültige Angaben über die Dauer der Entwicklung lassen sich nicht machen. Diese hängt von zu vielen Faktoren ab. Die Art des Entwicklers, seine Temperatur, Konzentration, ob er frisch oder stark ausgebraucht ist, die Art des Negativmaterials, das alles spielt eine Rolle. Je nach Entwickler und Schichtsorte schwankt die Hervorrufungszeit unter sonst normalen Bedingungen zwischen 3 und 12 Minuten und ist im allgemeinen auf eine Entwicklungstemperatur von 18 ° C eingestellt. Bei höheren Temperaturen gelten entsprechend kürzere, bei niedrigeren längere Zeiten. Die Gebrauchsanweisungen, die sowohl den Entwicklern als auch den Platten und Filmen beigegeben sind, sollen stets beachtet werden.

Dunkelkammerlicht und Entwicklungskontrolle

Was die Dunkelkammerbeleuchtung anbelangt, so kann die Entwicklung orthochromatischer Schichten bei Rotlicht, wie es das Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 107 liefert, überwacht werden. Nachdem das Material wenigstens 1 Minute im Entwickler liegt, kann man es kurz vor die Dunkelkammerlampe halten, jedoch nur auf ein paar Sekunden, wenn man Verschleierung vermeiden will. Während der Hervorrufung soll man überhaupt möglichst die direkte Einwirkung der Dunkelkammerbeleuchtung vermeiden. Absolut sicher ist kein Filter, um so weniger, je näher man an die Lampe herangeht oder je länger man das Filterlicht einwirken läßt. Bei der Überwachung der Hervorrufung durch den Augenschein ist die Erfahrung die beste Lehrmeisterin. Das Negativ muß vor der Dunkelkammerlampe etwas dichter aussehen, als es in fertigem Zustand sein soll. Wenn im Fixierbad das überschüssige Bromsilber entfernt wird, verliert das Negativ etwas an Dichte, was man als „Zurückgehen" bezeichnet.

Es ist eine immer zu beobachtende Tatsache, daß im allgemeinen die Negative zu kräftig gehalten werden. Das kommt zum größten Teil daher, daß der Amateur ausgesprochen kontrastreiche Negative für besonders gelungen und „scharf" hält. Der erfahrene Praktiker aber strebt Negative an, die etwas zur Weichheit neigen. Ihre zweckmäßigere Abstufung wirkt sich vor allem

beim Vergrößern günstig aus. Die Kontrolle des Negativs durch Betrachtung ist bei panchromatischen (und orthopanchromatischen) Platten und Filmen sehr erschwert. Die zulässige Grünbeleuchtung, wie man sie mit dem Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 108 für direktes Licht oder mit dem Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 103 für indirektes Licht erhält, ermöglicht es dem Laboranten, sich wohl mit Sicherheit im Arbeitsraum zu bewegen, eine einigermaßen genaue Beurteilung des Entwicklungsgrades ist jedoch nicht möglich. Die panchromatischen Platten und Filme müssen vor dem grünen Licht noch viel vorsichtiger bewahrt werden als Orthoemulsionen vor roter Beleuchtung. Es gibt jedoch zwei Auswege: entweder man entwickelt nach Zeit; dann hat man sich für einen bestimmten Entwickler zu entscheiden und ihn immer möglichst frisch und bei derselben Temperatur zu benutzen. Außerdem muß man durch einen Vorversuch feststellen, wie lange ein bestimmtes Material ungefähr zu entwickeln ist. Bei Einhaltung dieser Vorsichtsmaßregeln kann man auf jede Überwachung der Entwicklung verzichten. Oder man gebraucht Desensibilisatoren. Näheres finden Sie auf Seite 43. Mit Agfa-Pinakryptol-Grün nach Vorschrift behandelte Schichten können bei dem Licht der Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 103 (grün) oder Nr. 107 (rot) entwickelt werden.

Ausgleichende Entwicklung

Will man bei der Entwicklung in der Schale unrichtige Belichtungen ausgleichen, so muß man berücksichtigen, daß man bei Überbelichtungen flaue Negative erhält, wenn man sie zu früh aus dem Entwickler nimmt. Bei Unterexposition führt lange Entwicklung zu harten Negativen.

Eine gewisse Abhilfe gegen die Folgen einer Fehlbelichtung bietet das Abstimmen des Entwicklers. Bei Überbelichtungen bremst man seine Energie ab, indem man ihn kühlt, Bromkali zusetzt oder durch Verringerung der Alkalimenge seine Wirksamkeit verringert. Am besten verwendet man den Ausgleichsentwickler Final.

Bei Unterbelichtungen ist man bemüht, eine zu starke Deckung der Lichter im Vergleich zu der der Schatten zu vermeiden. Man verdünnt zu diesem Zweck stärker als normal, wärmt den Entwickler an, geht mit dem Bromkalizusatz zurück oder benutzt weich arbeitende Rapidentwickler, z. B. Metol oder Rodinal.

Diesen Eingriffen in den Entwicklungsprozeß maß man früher eine große Bedeutung bei. Es hatte dies auch damals seine Berechtigung, weil man nur Kopierpapiere von einer einzigen Gradation und deshalb unter allen Umständen ein normales Negativ erzielen mußte. Die modernen Kopiermaterialien — man denke an Agfa-Lupex mit seinen sieben Gradationen — machen ein derartiges individuelles Hervorrufen des einzelnen Negativs unnötig. Hierzu kommt noch, daß die modernen Agfa-Negativmaterialien einen bedeutenden Spielraum in bezug auf Überbelichtung haben. Man muß schon ganz ungewöhnlich stark überbelichten, wenn man diesen Belichtungsspielraum ganz ausnutzen oder gar überschreiten will. Daß bei sehr reichlichen Überbelichtungen die Negative eine ziemlich starke Allgemeindeckung annehmen, stört nicht. Es verlängert dies höchstens die Kopierdauer, was aber bei den heute allgemein verwendeten Kunstlichtpapieren nur einen nach

Sekunden zu bemessenden Zeitverlust bedeutet — gegenüber von Tagen bei den früheren Auskopierpapieren. Die Steigerung der Körnigkeit durch Überbelichtung macht sich nur bei starker Vergrößerung von Kleinbildnegativen bemerkbar.

Man wird deshalb heute auch nur in sehr ungünstigen Fällen eine nachträgliche Negativkorrektur durch Abschwächen und Verstärken vornehmen.

Unter diesen Umständen ist es zweckmäßig, auf besondere Kunstgriffe beim Entwickeln zu verzichten. Sie können das Negativ gefährden, was man nicht zu befürchten braucht, wenn man die konfektionierten Agfa-Entwickler benutzt, die richtige Auswahl unter diesen trifft und auf normale Weise hervorruft.

Konfektionierte Agfa-Entwickler für Schalenhervorrufung

Bekanntlich bringt die Agfa schon seit Jahrzehnten eine Reihe von Amateurentwicklern in den Handel, die infolge ihrer verschiedenen Zusammensetzung für alle vorkommenden Fälle ausreichen. Der bekannteste unter ihnen, einer der ältesten konfektionierten Entwickler überhaupt, und auch der empfehlenswerteste für Schalenentwicklung ist das Rodinal. Es ist eine hochkonzentrierte Lösung von ganz außerordentlicher Haltbarkeit, die zum Gebrauch mit 20 bis 40 Teilen Wasser verdünnt wird. Die Möglichkeit, verschieden stark verdünnen zu können, ist wertvoll, um die Mängel der Belichtung bei einer Aufnahme auszugleichen.

Rodinal-Entwickler stark verdünnt arbeitet weich, konzentriert verwendet dagegen kontrastreich

Man setze stets nur so viel verdünnte Rodinal-Lösung an, als man voraussichtlich gebrauchen wird: Für eine 9 × 12-Schale etwa 60 ccm (3 ccm Rodinal + 60 ccm Wasser). Das längere Aufbewahren der bereits gebrauchten (verdünnten) Rodinal-Lösung ist zwar möglich, aber nicht empfehlenswert.

Ein anderer Entwickler ist die konzentrierte Metol-Hydrochinon-Lösung, die zum Gebrauch mit 4—6 Teilen Wasser verdünnt wird. Die Entwicklungszeit bei dieser Verdünnung ist ungefähr 3—4 Minuten bei 18 ° C, bei hohen Temperaturen entsprechend kürzer, wie die nachfolgende Aufstellung angibt.

Metol-Hydrochinon-Lösung mit 6 Teilen Wasser verdünnt:

18 ° C = 4 Minuten
21 ° C = 3 Minuten
24 ° C = 2 Minuten.

Die Entwicklung ist kontrastreicher als bei Rodinal. Die Metol-Hydrochinon-Lösung ist ein ausgesprochen kräftig arbeitender Rapid-Entwickler.

Über Final-Feinkornentwickler sowie über den Ultra-Feinkornentwickler Atomal lesen Sie Näheres auf Seite 41 u. 42.

Fehler bei der Schalenentwicklung

Einige Behandlungsfehler wiederholen sich erfahrungsgemäß stets, und wir wollen sie Ihnen hier im Bilde vorführen:

Scharf begrenzte kleine weiße Flecke mit schwarzen kometenartigen Ausstrahlungen

Ursache:

Luftblasen haften fest an der Gelatine. Die von den weißen Stellen sich in das Bild erstreckenden Ausstrahlungen sind für Schalenentwicklung charakteristisch, sie rühren von Strömungserscheinungen her, die beim Schaukeln der Schale entstanden sind. Luftblasen kommen bei den

Abb. 33

modernen Emulsionsschichten selten vor. Man vermeidet sie ganz durch ein- bis zweimaliges Herausheben des Materials aus dem Entwickler gleich nach dem Eintauchen, wobei etwa angesetzte Luftblasen an der Luft zerplatzen.

Dunkle oder helle eckige Punkte und Flecke mit unregelmäßigen Höfen

Abb. 34

Ursache:

Beim Auflösen von Entwicklerchemikalien wird oftmals nicht die völlige Lösung der Substanzen abgewartet. Die ungelösten Partikel können sowohl helle als auch dunkle Flecke im Negativ hervorbringen.

Die Vermeidung des Fehlers ist selbstverständlich.

Regelmäßige wellenförmige Schlieren (Abb. 35)

Ursache:

Neben den Erscheinungen, die durch ungenügendes Eindringen des Entwicklers in die Tiefe der Schicht bedingt werden, ruft das Unterlassen der Schalenbewegung auch leicht den nachstehenden Fehler hervor. Das bei der Entwicklung des belichteten Bromsilbers frei werdende Bromkalium, das aus der Schicht heraustritt und bei ruhigstehender Schale sich nicht

Abb. 35

Abb. 36

wieder in der Flüssigkeitsmenge gleichmäßig verteilt, gibt zu Strömungserscheinungen in der Lösung und dadurch zu Strukturbildungen auf dem Negativ Veranlassung.

Abhilfe:

Ständiges Bewegen der Schale in verschiedenen Richtungen während der ganzen Dauer der Entwicklung.

Scharf begrenzte große „Inseln" und Flecke verschiedener Deckung (Abb. 36)

Ursache:

Zu große Sparsamkeit mit der Entwicklermenge rächt sich dadurch, daß der Entwickler nicht sofort die ganze Plattenoberfläche überspült. An diesen Stellen wird die Entwicklung verzögert und holt auch nicht mehr auf, wenn auch nicht immer der Fehler so kraß in Erscheinung zu treten braucht wie in unserem Fall, wo verschiedene Stellen völlig trocken geblieben sind.

Abhilfe:

Beachtung der auf Seite 63 gegebenen Hinweise. Für eine 9×12-Schale müssen etwa 60 ccm Entwickler genommen werden.

Gänzliches oder teilweises „Umschlagen" in ein Positiv

Ursache:

Fällt während der Entwicklung — etwa beim Herausnehmen der Platten und Filme oder der Rahmen zwecks Bildbeobachtung — ungeeignetes Dunkelkammerlicht oder weißes Licht auf die Platte, so kann das in der Schichtoberfläche anentwickelte Negativ auf das darunterliegende noch unveränderte Bromsilber kopieren. Meist entsteht, wie bei oben stehendem Beispiel, eine Mischung aus Negativ und Positiv, und die Aufnahme

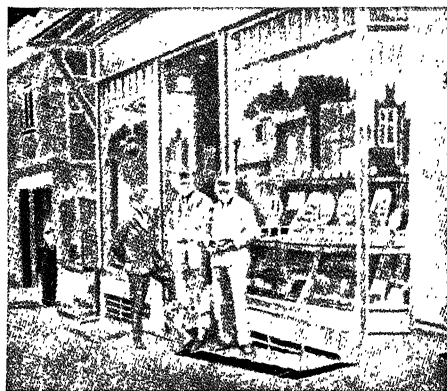



Abb. 37

ist verloren. Erfolgt (in seltenen Fällen) der Umschlag total, so kann durch Umkopieren auf eine hart arbeitende Platte ein brauchbares Negativ erhalten werden.

Abhilfe:

Vorsicht mit dem Dunkelkammerlicht. Nur die vorgeschriebenen Agfa-Lichtfilter sind zu verwenden.

3. Dosenentwicklung

Die Entwicklung von Rollfilmen in der Schale ist nur als Notbehelf zu betrachten. Weit bequemer ist es, sich einer Entwicklungsdose zu bedienen, wie solche unter den Bezeichnungen

Rondinax 60 zur Entwicklung aller Rollfilme im Format 6×9, 6×6, 4½×6 cm und

Rondinax 35 für Kleinbildfilme

zur Verfügung stehen. Diese Entwicklungsapparate bieten den Vorteil, daß sämtliche Rollfilme des Handels oder Kleinbildfilme von 35 mm Breite aus allen handelsüblichen Patronen und aus vielen Kassetten ohne Benutzung einer Dunkelkammer darin fertiggestellt werden können, was zumal bei orthopanchromatischem Material ein besonderer Vorteil sein dürfte, weil die

Beleuchtungsfrage ausgeschaltet ist. Ihre weiteren Vorzüge bestehen in der äußerst einfachen Bedienung, der Sicherheit des Arbeitens und nicht am wenigstens darin, daß der Entwicklerverbrauch ein äußerst geringer ist. Rondinax 60 verwendet zur Hervorrufung einer B II-Spule nur 130—150, Rondinax 35 für einen Kleinbildstreifen nur 200 ccm Lösung.

Als Entwickler für Rondinax-Dosen sind in erster Linie folgende zu empfehlen:

1. Agfa-Atomal-Ultra-Feinkornentwickler für Negative, die einer späteren starken Vergrößerung unterzogen werden sollen. Eine Packung ist nach Vorschrift zu lösen und für Rondinax 60 150 ccm, für Rondinax 35 200 ccm zu verwenden. Der Rest ist für späteren Gebrauch aufzubewahren.
2. Agfa-Final-Feinkornentwickler. Der Inhalt einer Patrone wird in 300 ccm Wasser gelöst.
3. Agfa-Rodinal. Die konzentrierte Lösung wird mit 40 Teilen Wasser verdünnt.

Die Entwicklungszeiten der Rollfilme und Kleinbildfilme bei 18 ° C in Minuten können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

	Atomal	Final	Rodinal 1 : 40
A) Rollfilme			
Isochrom-Feinkorn	12—15	10—12	15
Isopan-Feinkorn	12—15	10—12	15
Isopan-ISS	12—15	10—12	15
B) Kleinbildfilme			
Isochrom-F	8—10	8	10
Isopan-FF	6— 8	5— 6	8
Isopan-F	6—10	6— 8	10
Isopan-ISS	12—15	10—12	12
Isopan-Ultra	12—15	10—12	12

Abschwächen und Verstärken

Die nachträgliche Korrektur der Negative ist heute durch anpassungsfähige Kunstlichtpapiere, bei denen die Gradation des Negativs und seine mehr oder weniger große Dichte keine ausschlaggebende Rolle spielen, stark außer Übung gekommen. Dennoch können Fälle eintreten, in denen es darauf ankommt, eine Negativgradation der normalen anzugleichen; z. B. wenn es sich um Anfertigung von Diapositiven handelt.

1. Abschwächer

Es gibt zwei grundsätzlich verschieden wirkende Abschwächerarten:

A) klärende,

B) weich machende.

Überexponierte, im allgemeinen zu stark gedeckte und schleierige Negative von guter Tiefendurchentwicklung werden mit bestem Erfolg in klärenden Abschwächern behandelt, die die Schicht durch Hinwegnahme des an der Oberfläche liegenden Schleiers klären und die ebenfalls oberflächlich liegenden, zu stark gedeckten Schattenpartien aufhellen, während ihre Tiefenwirkung auf die Lichter des Negativs geringer ist. Die Gradation wird nach steilerem Verlauf hin verschoben.

Blutlaugensalz-Abschwächer (Farmerscher)

Der sicherste Abschwächer dieser Art ist die von H. E. Farmer angegebene, unter dem Namen Farmerscher Abschwächer bekannte Blutlaugensalz-Fixiernatron-Lösung.

Man stellt sich zwei Lösungen her:

a)	Wasser	1000 ccm
	Kristallisiertes Fixiernatron	100 g
	(oder 62 g entwässertes)	
b)	Wasser	200 ccm
	Rotes Blutlaugensalz	20 g

Beide Lösungen sind für sich lange haltbar.

Es werden unmittelbar vor Gebrauch 100 ccm von a mit 5—10 ccm von b gemischt. Je mehr von b genommen wird, desto schneller und intensiver wirkt die Lösung. Von 1/4 Minute zu 1/4 Minute wird in der Durchsicht kontrolliert und bei Erreichung des gewünschten Abschwächungsgrades sogleich gut gespült und dann gründlich gewässert. Die Abschwächung kann sowohl gleich nach dem Fixieren — nach 5 bis 10 Minuten Wässerung — als auch noch nach Jahren an alten Negativen (nach Reinigen der Schicht und längerem Einweichen) vorgenommen werden.

Die abgeschwächten Negative zeigen nach der Trocknung eine glänzende Schicht, weil aus der Gelatineschicht oberflächlich alle Silbereinlagerungen

entfernt sind. Auch zum Klären von Diapositivplatten (siehe Seite 146) — allerdings dann in verdünnter Lösung — ist dieser Abschwächer wertvoll.

Im Gegensatz zu den klärenden stehen die weich machenden Abschwächer.

Ammonpersulfat-Abschwächer

Bei unterexponierten, zu lange entwickelten und infolge davon hart gewordenen Negativen handelt es sich darum, die Lichter abzuschwächen, ohne daß die Halbtöne verlorengehen. Dieses Problem erscheint schwierig, ist aber mit dem Persulfat-Abschwächer leicht zu lösen.

Man bereitet unmittelbar vor Gebrauch eine Lösung von:

Wasser (am besten destilliertes)	100 ccm
Ammoniumpersulfat	$2^1/_2$ g

der man 1 ccm zehnprozentige Schwefelsäure zufügt. Das Ammoniumpersulfat knistert beim Auflösen; geschieht dies nicht, so besteht der Verdacht, daß das Salz verdorben ist.

Das Negativ muß sehr gut gewaschen sein und darf keine Spuren von Fixiernatron enthalten, da dieses auf das Persulfat zersetzend wirkt und zu Versagern oder gar zu Fleckenbildung Veranlassung gibt. Ältere Negative werden vorsichtshalber 1 Stunde gewässert.

Nach dem Einbringen des Negativs steigen, besonders aus den dichten Bildpartien, weiße Trübungen auf. Das ist das Zeichen, daß die Abschwächung einsetzt. Alle $^1/_4$ Minute ist zu kontrollieren, und v o r Erreichung des endgültigen Abschwächungsgrades wird das Negativ aus der Lösung genommen, die sich stark getrübt hat und weggegossen wird, da sie ohnehin nicht haltbar ist. Nach ganz kurzem Abspülen kommt es 2 Minuten in eine b e r e i t - g e s t e l l t e zehnprozentige Lösung von Natriumsulfit, das zur Unterbrechung des sonst bei der Wässerung fortschreitenden Abschwächungsprozesses dient. Hierauf Schlußwässerung.

Bei Befolgung obiger Vorschrift wird man keine Fehlergebnisse erhalten. Flecke, über die ab und zu geklagt wird, entstehen durch unsauberes Arbeiten leicht. Schleier entfernt der Ammoniumpersulfat-Abschwächer, der hauptsächlich auf die dunklen Bildstellen wirkt, nicht.

Benzochinon-Abschwächer

In 100 ccm Wasser werden
3 ccm konzentrierte Schwefelsäure
und 1 g Benzochinon gelöst.

Die Negative, die vorher gut gewässert sein müssen, schwächen in 4 bis 5 Minuten ab, wonach gut zu wässern ist.

Die Wirkung des Benzochinons ist durchaus persulfatähnlich, also weich machend.

Ein Abschwächer, der in seiner Wirkungsweise zwischen den beiden soeben genannten Extremen steht, ist der

Agfa-Abschwächer

Er verändert die Gradation des Negativs kaum, entfernt aber den Schleier und klärt die Schicht. Es ist ein Eisenpräparat in fester Form, in einer sehr zweckmäßigen Verpackung. Dieser Abschwächer, der ebenfalls unmittelbar vor Gebrauch durch Lösung von 10 g Substanz in 100 ccm Wasser (der hohle Glasstopfen der Originalflasche faßt 5 g) zubereitet wird, wirkt sehr sicher und unbedingt zuverlässig.

Abschwächung mit gleichzeitiger Kornverfeinerung

Besonders zur Verbesserung zu hart entwickelter und dadurch grobkörnig gewordener Kleinbildnegative geeignet. Das sehr gut gewaschene Negativ wird in einer Lösung aus

Wasser	1000 ccm
Kupfersulfat	100 g
Kochsalz	100 g
konzentrierte Schwefelsäure	25 ccm

ausgebleicht (Verwandlung des Silbers in Chlorsilber). Es muß im Hellen gearbeitet werden. Nach kurzer Wässerung wird in einem Feinkornentwickler, z. B. Atomal, so lange entwickelt, bis das Bild gerade bis zum Grund der Schicht durchentwickelt ist, was von der Rückseite beurteilt werden kann. Im allgemeinen genügen hierzu 2 Minuten. Ein leichter weißlicher Schleier schadet nichts. Bei zu kurzer Entwicklung gehen Einzelheiten in den Lichtern verloren. Nunmehr wird in saurem Fixierbad ausfixiert und gewässert.

2. Verstärker

Zu wenig gedeckte und kontrastarme Negative können durch Verstärkung dem normalen Zustand nähergebracht werden.

Ein für alle Zwecke brauchbares Mittel hierzu ist der Agfa-Verstärker (Quecksilberpräparat).

Agfa-Verstärker

Mit dem Agfa-Verstärker läßt sich die Verstärkung durch Baden in einer einzigen Lösung herbeiführen. Ein nachträgliches Schwärzen der Negative in Ammoniak oder Natriumsulfitlösung wie bei der gewöhnlichen Quecksilberverstärkung fällt fort. Der Agfa-Verstärker gibt eine grauschwarze Färbung, was die Beurteilung der Verstärkung erleichtert. Zum Gebrauch mischt man (Vorsicht: giftig!):

1 Teil Agfa-Verstärker mit 9 Teilen Wasser. Das Maximum der Verstärkung tritt innerhalb 10 Minuten ein. Werden die Negative länger in der Lösung gelassen, so nimmt das Bild einen grauweißen Ton an und wird für das Licht wieder durchlässiger. Die Verstärkung beginnt sofort nach dem Einlegen der Platten in die Lösung. Schon nach 2 Minuten ist eine wesentliche, in vielen Fällen ausreichende Verstärkung eingetreten. Das verstärkte Negativ oder Positiv wird nun gewässert und getrocknet. Zu weit getriebene Verstärkung kann durch Baden in einer einprozentigen Lösung von Agfa-Fixiernatron (Hypo neutral) wieder gleichmäßig abgeschwächt werden.

Der Agfa-Kupferverstärker

ist infolge seiner verhältnismäßigen Ungiftigkeit für allgemeinen Gebrauch zu empfehlen. Man löse eine Füllung des hohlen Glasstopfens der Originalflasche (ist etwa 5 g Substanz) in 100 ccm Wasser auf. Bei der Aufbewahrung dieser Lösung bildet sich ein geringer brauner Niederschlag, der vor jeder Wiederbenutzung klar ausgegossen oder abfiltriert werden muß.

Daß zu verstärkende Negativ oder Diapositiv muß durch gründliches Wässern von Fixiernatron befreit sein. Die verstärkten Negative zeigen eine rotbraune bis rote Färbung.

Uranverstärker

Gibt die intensivste Verstärkung. Die Negative werden leicht zu hart.

Lösung 1:

Wasser	100 ccm
Urannitrat	1 g
Eisessig	10 ccm

Lösung 2:

Wasser	100 ccm
Rotes Blutlaugensalz	1 g

Zum Gebrauch wird ein Teil 1 mit einem Teil 2 gemischt. Man verstärkt bis zum gewünschten Grad und spült in fließendem Wasser so lange, bis das Wasser nicht mehr fettig, sondern glatt abläuft.

Eine gebliche Färbung der Lichter kann durch Einlegen in ein fünfprozentiges Kochsalzbad entfernt werden. Allzu langes Wässern ist zu vermeiden, weil die Uranverstärkung etwas wasserlöslich ist.

Silberverstärker

Besonders für Kontrast- und Diapositivplatten geeignet.

Lösung A:

Wasser	1 Liter
Agfa-Hydrochinon	3 g
Zitronensäure	3 g

Lösung B:

Wasser	100 ccm
Silbernitrat	5 g

Zum Gebrauch 100 ccm A, 10 ccm B. Die Mischung ist nicht haltbar. Nach dem Verstärken kurz abspülen und 2 Minuten in ein frisches saures Fixierbad legen. Dann gut wässern.

Naturfarbenphotographie

Zu Aufnahmen in natürlichen Farben dient

Der Agfacolor-Film

1. Allgemein

Das Agfacolor-Verfahren ist ein subtraktives Dreifarbenverfahren. Der Agfacolor-Film besitzt drei übereinandergegossene photographische Schichten, in denen durch besondere Entwicklung die Farben Blaugrün, Purpur und Gelb hervorgerufen werden. Der blaugrüne Farbstoff bildet sich in der untersten, der purpurne in der mittleren und der gelbe in der obersten Schicht. Der entwickelte Agfacolor-Film ist silberfrei und durch klare, naturgetreue und brillante Farbwiedergabe ausgezeichnet. Der Agfacolor-Film wird in einem Umkehrverfahren direkt zum farbigen Positiv entwickelt.

2. Die verschiedenen Agfacolor-Filmsorten

Kleinbildfilm: Der Agfacolor-Film ist in 35 mm Breite in Patronen für 12 Aufnahmen (Karat) und für 36 Aufnahmen (Leica, Contax, Retina usw.) erhältlich. Für Aufnahmen bei Kunstlicht gibt es den Agfacolor-Kunstlichtfilm ebenfalls in Patronen zu 12 oder 36 Aufnahmen.

Schmalfilm 16 mm: In 16 mm Breite wird der Agfacolor-Film geliefert als 30-m-Spulen, 15-m-Spulen, Movex-Kassetten und Siemens-Kassetten sowohl als Agfacolor-Tageslicht- als auch als Agfacolor-Kunstlichtfilm.

Schmalfilm 8 mm: Agfacolor-Film für 8-mm-Kameras gibt es in Movex-Kassetten für Movex 8, in Doppel-8-Spulen und in 9-m-Filmo-Spulen. Der Agfacolor-Film 8 mm ist nur als Tageslichtfilm erhältlich.

3. Agfacolor-Aufnahme

Der Agfacolor-Film wird beim Einlegen in die Kamera ebenso behandelt wie ein Schwarz-Weiß-Film.

Der Agfacolor-Kleinbildfilm ist zu belichten wie ein Negativmaterial von 15/10 ° DIN-Empfindlichkeit. Die Empfindlichkeit des Agfacolor-Schmalfilms 16 mm und 8 mm entspricht der eines Negativmaterials von 13/10 ° DIN. Zur Feststellung der Belichtung benutzt man vorteilhaft einen elektrischen Belichtungsmesser. Die Angaben in der Gebrauchsanweisung für Agfacolor-Film, die jeder Packung beiliegt, sind genau zu beachten, ebenso die Gebrauchsanweisung des verwendeten Belichtungsmessers.

Die Gebrauchsanweisung für Agfacolor-Kunstlichtfilm enthält Belichtungstabellen, die Mittelwerte enthalten und die man fast allen Aufnahmen zugrunde legen kann. Über die Anwendung von Filtern siehe Literaturnachweis, Seite 277.

4. Agfacolor-Entwicklung

Die Entwicklung des Agfacolor-Films wird in den Farbenfilm-Entwicklungsanstalten der AGFA vorgenommen. Ein Verzeichnis der Farbenfilm-Entwicklungsanstalten liegt den Agfacolor-Filmpackungen bei.

5. Allgemeines zur Behandlung von Agfacolor-Film

Nicht entwickelten Agfacolor-Film darf man nicht zu lange aufbewahren. Das aufgestempelte Verfalldatum ist genau zu beachten. Die Aufbewahrung von Agfacolor-Film muß an einem trockenen und kühlen Ort erfolgen. Wärme und Feuchtigkeit schaden dem Agfacolor-Film. Man soll Agfacolor-Film möglichst bald nach der Belichtung der nächsten Entwicklungsanstalt einsenden.

Fertige Agfacolor-Kleinbildfilme werden am besten gerahmt, da die Filmstreifen gegen mechanische Einflüsse empfindlicher sind als Schwarz-Weiß-Filme. Auch die fertigen Agfacolor-Bilder müssen sorgfältig aufbewahrt werden. Vor allem müssen jegliche chemischen Einflüsse (Gase und Flüssigkeit, insbesondere Schwefeldioxyd, Säuren usw.) ferngehalten werden.

Agfacolor-Schmalfilme müssen in fest verschlossenen Filmbüchsen aufbewahrt werden.

Behandlung von Infrarotmaterial im Laboratorium[1)]

Zu wissenschaftlichen Zwecken, für Landschafts-, kriminalistische und technische Aufnahmen aller Art wird heute das Agfa-Infrarotmaterial in steigendem Maße zur Erzielung besonderer Effekte benutzt. In der Tabelle hinter Seite 22 sind die verschiedenen Infrarotmaterialien aufgeführt, und es ist der Verwendungszweck und das jeweils erforderliche Filter angegeben. Die Verarbeitung dieses Materials bietet keine Schwierigkeiten. Nur an die Beleuchtung der Dunkelkammer werden besondere Anforderungen gestellt. Je höher die Kenn-Nummer der Platte wird, desto vorsichtiger muß man in dieser Hinsicht sein.

Dunkelkammerfilter

Die Infrarotplatten müssen zunächst einmal mit derselben Vorsicht wie höchstempfindliches panchromatisches Material behandelt werden. Aber schon bei der Platte 800 ist selbst bei dem dunklen Grünfilter 108 und bei indirekter Verwendung Vorsicht am Platze. Die Infrarotplatten sind zwar nicht grünlich, aber die gewöhnlichen Grünfilter lassen die unsichtbare Infrarotstrahlung hindurch. Ab 850 ist dieses Filter schon nicht mehr zu verwenden. Die Agfa hat deshalb ein besonderes Dunkelkammer-Schutzfilter Nr. 114 für alle Infrarotplatten herausgebracht, das von zartgrüner Färbung ist und in Verbindung mit einer B.-K.-Glimmlampe (Osram) benutzt werden muß. Andere Lichtquellen sind zulässig. Wo eine solche Dunkelkammerbeleuchtung nicht vorhanden ist, empfehlen wir, Infrarotplatten ganz im Dunkeln einzulegen. Vor der Entwicklung kann desensibilisiert und danach bei Dunkelkammerfilter Nr. 103 weitergearbeitet werden (vgl. Seite 44).

Die Entwicklung

Jeder gute Hervorrufer ist geeignet. Mit Rodinal erhält man stets gute Ergebnisse. Rodinal 1 : 20 bei einer Hervorrufungsdauer von 5 bis 6 Minuten liefert nach richtiger Belichtung zarte Negative und ist zu empfehlen.

Die übrige Behandlung von Infrarotmaterial unterscheidet sich nicht von der des gewöhnlichen Aufnahmematerials.

[1)] Weitere, ausführliche Angaben über Infrarotphotographie in: „Photographie des Unsichtbaren" von Dr. Heinrich Beck; Photo-Kino-Verlag, G. m. b. H., Berlin 1936. Preis 2,— DM.

Notizen für das Laboratorium

Gifte

Nachstehende Substanzen sind zum Teil sehr heftige Gifte oder von starker Ätzwirkung. Manche andere Chemikalien, mit denen wir arbeiten, müssen streng genommen auch unter die Gifte gerechnet werden, z. B. Kupferverbindungen. Auch allgemein als harmlos angesehene Dinge können gelegentlich gefährlich werden. So sind z. B. Verletzungen mit Kopierstiften sehr bedenklich. Kleinste Splitter davon können, wenn sie ins Auge gelangen, die schwersten Erscheinungen hervorbringen.

Ätzkali und Ätznatron . . .	In fester Form und in stärkeren Lösungen heftig ätzende Substanzen. Ist die Haut damit in Berührung gekommen, so spüle man gründlich ab.
Bleisalze	Als heftige Gifte bekannt.
Bichromat	Besitzt hautreizende und hautgerbende Eigenschaften und kann bei längerer und wiederholter Einwirkung Entzündungen hervorrufen. Besonders Vorsicht bei Wunden!
Cyankalium	Ist eines der heftigsten Gifte, die man kennt. Kommt es oder seine Lösungen mit Säuren in Berührung, so entwickelt sich Cyanwasserstoffgas, das schon in kleinen Mengen eingeatmet tödlich wirken kann.
Eisessig	In unverdünntem Zustand die Haut stark ätzend und Blasen bildend.
Formaldehyd	Seine Dämpfe greifen Augen und Atmungsorgane stark an. Seine Lösungen gerben die Haut, machen sie rissig und können bei wiederholter Einwirkung, besonders bei dazu disponierten Personen, Hautentzündungen (Ekzeme) hervorrufen.
Methylalkohol . . . . . . (Methanol)	Sein Genuß kann selbst in geringen Mengen Vergiftungserscheinungen nach sich ziehen, unter anderen temporäre oder dauernde Sehstörungen, ja Erblindung.
Paraphenylendiamin . . .	Besitzt stark hautreizende und ekzemerregende Wirkung.
Pyrogallol	Die Giftigkeit des Pyrogallols wird unterschätzt. Vorsicht bei verletzten Fingern!
Quecksilbersalze	Alle Quecksilbersalze sind stärkste Gifte. Besonders gefährlich, weil auch gleichzeitig ätzend, ist das Sublimat. Es wirkt schon in Mengen von 0,2 g tödlich. Stärkere Lösungen können nicht nur bei vorhandenen Wunden, sondern auch auf der unverletzten Haut schwere Schädigungen verursachen.
Rhodansalze	Müssen auch unter die ausgesprochenen Gifte gezählt werden.
Rotes Blutlaugensalz . . .	Wirkt nur innerlich als Gift.
Säuren	Starke Mineralsäuren, wie unverdünnte Salpeter-, Schwefel- und auch Salzsäure, wirken ätzend und tiefe Wunden erzeugend. (NB. Phosphorsäure ist harmlos und ungiftig!)
Schweflige Säure	Kann sich aus Sulfiten oder Bisulfiten mit Säuren gelegentlich bilden. Sie greift die Atmungsorgane stark an und verrät sich schon in geringen Mengen durch den Geruch nach brennendem Schwefel.
Schwefelwasserstoff	Aus Sulfiden (Natriumsulfid) und Säuren, z. B. beim Ausfällen von Silber aus Fixierbädern, wenn letztere nicht alkalisch sind, entwickelt sich gasförmiger Schwefelwasserstoff. In kleinen Mengen harmlos und nur durch den Geruch nach faulen Eiern lästig, ist er unverdünnt eingeatmet ein tödliches Gift.

Silbernitrat (Höllenstein) . . Giftig, hautfärbend und in stärkeren Lösungen ätzend.

Sublimat . . . . Siehe Quecksilbersalze.

Urannitrat . . . . Stark giftig. Verdünnte (einprozentige) Lösungen wirken nicht auf unverletzte Haut.

Bei Unfällen mit Giften oder Ätzmitteln (besonders auch bei scheinbar nur leichten Verätzungen der Augen) ist sofort Arzt oder Rettungswache in Anspruch zu nehmen.

Zur ersten Hilfe, wo sie vom Laien möglich ist, sei folgendes bemerkt:

Vergiftung mit	Erkennbar an	Erste Hilfe
Ätzalkalien	Verätzung der Lippen und des Mundes	Trinken von Essigwasser, Zitronen- oder Apfelsinensaft. Schleimige Getränke, Milch. Am Auge: Spülen mit Wasser oder Borwasser
Säuren	Verätzungen	Reichlich lauwarmes Wasser trinken (Erbrechen). Schleim, Öl, Milch, Eiweiß. Am Auge: Spülen mit Wasser oder ganz verdünnter Natriumbikarbonatlösung
Schwefelwasserstoff	Bewußtlosigkeit	Frische Luft. Beengende Kleidungsstücke entfernen. Künstliche Atmung
Silbernitrat	An Lippen und im Munde erst weiße, bald schwarz werdende Schorfe. Magenschmerzen, Erbrechen	Reichlich Kochsalzlösung (15 g auf 1 Liter) trinken. Schleimige Getränke
Sublimat	Verätzung des Mundes	Mundspülung mit verdünntem Wasserstoffsuperoxyd (Orthizon-Kugeln). Milch, Eiweiß, reine Fixiernatronlösung (35 g auf 500 ccm Wasser) auf ein- oder zweimal einnehmen

Was ist eine gesättigte Lösung?

Die verschiedenen Stoffe benötigen zu ihrer Lösung je nach der Temperatur verschieden große Flüssigkeitsmengen. Eine Lösung ist gesättigt, wenn sie bei einer bestimmten Temperatur nichts mehr von dem betreffenden Stoff lösen kann. In der Wärme sind die meisten Stoffe löslicher als in der Kälte. Eine kalt gesättigte Lösung ist eine solche, die bei Zimmertemperatur (etwa 15 bis 18° C) gesättigt ist.

Was ist eine zehnprozentige Lösung, und wie stellt man sie her?

Wir wollen darunter eine Lösung verstehen, die in 100 ccm 10 g der betreffenden Substanz enthält. Man stellt sie her, indem man den betreffenden Stoff in wenig Lösungsmittel löst und dann auf 100 ccm auffüllt. 10 ccm dieser Lösung enthalten dann 1 g, 1 ccm 0,1 g Substanz. Vorratslösungen sollte man stets zehnprozentig ansetzen, wenn die Löslichkeit des betreffenden Salzes dies gestattet. Die Tabellen hinter Seite 32 geben darüber Aufschluß.

Wie stellt man aus einer starken Lösung eine schwächere von bestimmtem Gehalt her?

Selbstverständlich muß der Prozentgehalt der starken Lösung bekannt sein. Man nimmt von ihr so viel Kubikzentimeter, wie die verdünnte Lösung in Prozenten später davon enthalten soll, und füllt mit dem Verdünnungsmittel auf so viel Kubikzentimeter auf, als dem Prozentgehalt der stärkeren Lösung entspricht.

Beispiel: Es soll aus der 30prozentigen Natriumbisulfitlösung des Handels eine zehnprozentige hergestellt werden. Wir nehmen also 10 ccm der starken Lösung und füllen auf 30 ccm mit Wasser auf. Wäre der Gehalt der Vorratslösung 35 %, so würde auf 35 ccm aufzufüllen sein.

Festsitzende Glasstöpsel

Die Entfernung geschieht durch schnelles Erwärmen des Flaschenhalses über einer Spiritusflamme oder einem Bunsenbrenner (Vorsicht bei brennbaren Flüssigkeiten) und sanftes Klopfen mit Holz gegen den Stöpsel. Sitzt der Stöpsel bei wäßrigen Lösungen durch Auskristallisation fest, hilft Einstellen der umgekehrten Flasche in Wasser. Soda- und Pottaschelösungen sollen niemals in Glasstöpselflaschen aufbewahrt werden, da sie immer festkitten.

Regenerierung von ausgeblichenen, mit Quecksilber verstärkten Negativen

Quecksilberverstärkte Negative werden im Laufe der Zeit weiß, wobei allerhand Flecke und Fingerabdrücke zum Vorschein kommen. Die Matrizen sind in diesem Zustand nicht kopierfähig. Man befreit die Gelatineschicht mit einem in Benzin getränkten Wattebausch vom anhaftenden Fett; nötigenfalls wird die Lackschicht entfernt. Dann weicht man ½ Stunde in Wasser ein und legt für 10 Minuten (bei hellem Licht) in Rodinal 1 : 15. Es tritt völlige Schwärzung und Verschwinden aller Flecken ein. Nicht fixieren, nur wässern.

Wie beseitigt man Gelbschleier von Negativen?

Die Negative werden in eine Kaliumpermanganatlösung von 1‰ (d. h. 1 : 1000) eingelegt. Dem Permanganat darf keine Schwefelsäure zugesetzt werden, weil es sonst als Abschwächer wirkt. In dem Bad verbleiben die Negative so lange, bis sich die Gelatineschicht braun gefärbt hat (Braunsteinausscheidung), was nach Abspülen durch Baden in einer zehnprozentigen Lösung von Kaliummetabisulfit oder in mit 4 Teilen Wasser verdünnter saurer Sulfitlauge weggeschafft werden kann. Bleichen des Bildes in einem Bad, aus

100 ccm Wasser, 1 g Kaliumbichromat und 2 ccm reiner Salzsäure bereitet, und Wiederentwicklung mit einem beliebigen Entwickler führt nur zur Umwandlung des Gelbschleiers in leichten Grauschleier. Verwendet man zur Wiederentwicklung einen Feinkornentwickler, so tritt Kontrastverminderung und Verringerung der Körnigkeit ein (vgl. Seite 70).

Teilweises Abdecken von Negativen

Die beste Art, zu dunkel kopierende Negativteile strukturlos zu decken, so daß selbst in der Vergrößerung nichts davon zu sehen ist, ist das Abdecken mit Neu-Coccin-Agfa. Man stellt sich zwei Lösungen her, die eine sehr schwach (ein Pinselstrich damit auf einer klaren Stelle des Negativs darf nur eine ganz schwache Färbung erkennen lassen) und eine stärkere, ziemlich dunkelrot gefärbte Lösung. Man wässere das abzudeckende Negativ ein, wenn es schon älter ist, oder befeuchte es wenigstens ausgiebig mit einem ganz weichen Pinsel. Bei Auftrag des Neu-Coccins auf die trockene Gelatine entstehen bei größeren Flächen leicht Unregelmäßigkeiten. Die Schicht darf aber nicht naß, sondern nur gequollen sein, sonst verläuft die Farbe. Man beginnt mit der schwachen Lösung und wendet erst bei Bedarf die stärkere an. Da erst durch wiederholtes Bestreichen eine wirksame Färbung eintritt, ist die Gefahr, die Konturen zu überschreiten, nicht groß. Die Neu-Coccin-Färbung kann durch Wässern wieder völlig aus der Schicht entfernt werden.

Umkopieren von Negativen

Wird ein Duplikatnegativ (oder ein Duplikatpositiv) verlangt, so kopiere man einfach auf Agfa-Direkt-Duplikatfilm (vgl. Seite 153). Es ist möglich, hierbei auch die Gradation zu verändern. Bei Platten, die man nicht von der Rückseite kopieren kann, gibt dieses Verfahren jedoch seitenverkehrte Bilder. Gradationsänderungen in fast unbegrenzter Stärke können durch Umkopieren über hart arbeitendes oder weich arbeitendes Material seitenrichtig gewonnen werden. Bei flauen Negativen fertige man das Zwischenpositiv auf Kontrastplatte und das Duplikatnegativ auf Normalplatte. Extreme Gradationssteigerung wird erzielt, wenn auch für das Duplikatnegativ eine Kontrastplatte genommen wird. Gradationsverflachung bei harten Negativen erreicht man durch Umkopieren auf Normalplatte und Entwickeln mit Rodinal 1 : 30 bis 1 : 40.

Entfernen von Schrammen auf der Zelluloidseite von Kleinbildfilmen

Man benötigt hierzu zwei Glasplatten, die an einer Seite „buchartig" miteinander verbunden sind, z. B. mittels Diapositivklebstreifen oder ähnlichem. Mittels einer Pipette bringt man auf eine Glasplatte einen Tropfen Paraffinöl; auf die gleiche Platte bringt man dann vorsichtig den zu behandelnden Film. In gleicher Weise wird auf diesen ebenfalls ein Paraffinöltropfen aufgebracht, sodann schließt man die Glasplattenklappe. Bei einiger Übung wird man es leicht dahin bringen, daß auf diese Weise der Film gleichmäßig und luftblasenfrei in Paraffinöl eingebettet wird. Etwa zwischen den Glasplatten austretendes Paraffinöl nimmt man mit einem Lappen auf. Das Negativ ist nun für die Vergrößerung vorbereitet. Die spätere Entfernung des Paraffinöles vom Film

geschieht durch vorsichtiges Abreiben mit einem nicht fasernden Leinenlappen oder dergleichen. Erforderlichenfalls kann noch eine Nachreinigung mit Benzin erfolgen. Dieses Verfahren erscheint auf den ersten Blick etwas umständlich und schwierig, es hat jedoch den Vorzug größter Negativschonung. Bei einiger Übung lassen sich sehr gute Erfolge erzielen.

Abziehen von Schichten zersprungener Negative

Hängt die Gelatineschicht zerbrochener Negative noch zusammen, so kann die Schicht gefahrlos abgezogen und auf eine neue Glasplatte übertragen werden. Man lege die Platte vorsichtig in eine Schale und übergieße sie mit einer Mischung von 100 ccm Wasser und 10 g käuflichem Formaldehyd und läßt 1/4 Stunde einwirken. Inzwischen bereitet man sich eine zweiprozentige Lösung von Ammonium-Bifluorid, der man zweckmäßig unmittelbar vor Gebrauch auf je 100 ccm 2—3 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1 : 10) zusetzt. Nun schneide man mit einem scharfen Messer die Gelatineschicht der Platte 1 mm längs der Ränder ein, gieße die Formaldehydlösung ab, spüle einmal mit Wasser nach und gebe die Ammonium-Bifluoridlösung auf die Platte. Nach etwa 2 Minuten kann die Schicht, vorsichtig vom Glas abgezogen, in eine Schale mit kaltem Wasser gegeben und auf einer Glasplatte aufgefangen werden. Besser ist es, an Stelle der gewöhnlichen Glasplatte eine nicht entwickelte, aber ausfixierte und gut gewässerte Diapositivplatte zu nehmen, auf deren Gelatineseite die Bildhaut besser klebt. Es ist zweckmäßig, das Format der zweiten Glasplatte größer zu wählen, da die Schicht sich immer etwas ausdehnt. Hat das Formaldehydbad nicht genügend eingewirkt oder läßt man es sogar weg, findet eine erhebliche Bildvergrößerung statt, die aber zu Fehlern Veranlassung geben kann, weil die Ausdehnung der Negativschichten nicht immer eine gleichmäßige ist. Deshalb ist auch dieses Verfahren zur Herstellung vergrößerter Negative (es wurde hierfür wiederholt empfohlen) unsicher.

Ablackieren von Platten

Sollen Negative, die bereits lackiert sind, verstärkt, geklärt oder abgeschwächt werden, so ist die Lackschicht vorher zu entfernen. Ist die Natur des Lackes bekannt, so nehme man das Lösungsmittel, das der Lack enthielt. Es kommen Alkohol, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und eine Mischung von Amylazetat und Azeton in Frage. Ist die Art der Lackierung unbekannt, so muß man mit einem Tropfen jedes dieser Lösungsmittel an der äußersten Plattenecke das Richtige ausmitteln.

Trocknen von Platten mit Methylalkohol

Alkoholtrocknung führt oft zu einer milchigen Trübung der Schicht, die besonders dann fatal ist, wenn sie partiell auftritt. Sie kann durch Einweichen in Wasser wieder beseitigt werden. Bei Verwendung von Methylalkohol (Methanol) tritt diese Trübung nicht auf. Ein weiterer Fehler bei der Schnelltrocknung ist das Ankleben der aufgelegten Kopierpapiere. Es tritt ein, wenn die Trocknung nicht in die Tiefe der Schicht vorgedrungen ist. Die dort

sitzende Feuchtigkeit schlägt später durch. Es ist zu empfehlen, alkoholgetrocknete Negative noch einige Minuten vor den (auf warm gestellten) Fön zu bringen.

Entfernung von Kalkschleier aus Negativschichten

Sieht ein Negativ in der Durchsicht mattiert aus und fühlt es sich sandig an, dann handelt es sich meist um eine Ausscheidung von Kalksalzen. Man lege die Filme oder Platten für 2 Minuten in eine ½prozentige Salzsäurelösung. Ist Salzsäure nicht zur Hand, so kann eine zweiprozentige Essigsäurelösung genommen werden. Ist die Schicht mit einem bräunlichen Niederschlag bedeckt, so läßt dies auf einen Eisenoxydniederschlag schließen. Auch er verschwindet im Salzsäurebad, wenn es auch etwas länger dauert.

Weiße Schrift auf Negativen und Positiven

Mit einer neuen Feder schreibt man auf ein gut geleimtes Papier mit einer konzentrierten Lösung von rotem Blutlaugensalz und läßt trocknen. Das Negativ wird kurz eingeweicht und mit einem Leder abgetrocknet, damit keine Flüssigkeit auf der Schicht steht. Das Papierblatt wird mit der Schrift auf eine dunkle Stelle für 1 Minute aufgelegt, dann abgezogen, worauf kurzes Fixieren und ausgiebige Wässerung folgt. Bei Positiven schreibt man direkt auf die getrocknete Schicht. Nachbehandlung wie oben. Schwarze Schrift auf Negativen: Es wird auf ganz dünnes Cellophan mit Ausziehtusche geschrieben und das Cellophan-Blatt mit der Schriftseite der Schicht aufgelegt.

Reinigen von Gläsern, Schalen und Tanks

Gewisse Flüssigkeiten hinterlassen in den Vorratsflaschen einen nicht durch Wasserspülung zu beseitigenden Belag. Lösen Sie in einem Liter Wasser 50 g Kaliumbichromat und fügen Sie vorsichtig 100 ccm konzentrierte Schwefelsäure zu oder nehmen Sie das konzentrierte Umkehrbad für Agfacolor-Platten. Damit verschwinden fast alle Beläge, auch die durch Silber bewirkten Schwärzungen von Porzellanschalen.

Zur Tankreinigung empfiehlt sich eine Lösung von 20 g Kaliumpermanganat in 20 Liter Wasser und 20 ccm Schwefelsäure. Nach dem Reinigen wird mit fünfprozentiger Natriumbisulfitlösung nachgespült und gut gewässert.

Dem Auftreten von Fäulnisgerüchen in Entwicklertanks wird durch Verwendung von Agfa-Tankkugeln sicher vorgebeugt.

Lackieren von Etiketten

Zum Lackieren von Etiketten kann man sich des käuflichen weißen Zaponlacks bedienen, der in ziemlich dicker Schicht aufgetragen wird. Es gibt auch besondere Etikettenlacke im Handel.

Entfernen von Flecken an Händen und Kleidungsstücken

Entwicklerflecke an Händen und weißer Wäsche lassen sich durch Befeuchten mit einer fünfprozentigen Kaliumpermanganatlösung, die die Stelle zunächst einmal braun färbt, und nachträgliches Behandeln mit einer zehnprozentigen

Natriumbisulfitlösung meist restlos beseitigen. Auf farbiger Wäsche würde diese Behandlung jedoch eine weiße Stelle hinterlassen, da die Zeugfärbung mit zerstört wird. Bei häufiger Wiederholung dieser Prozedur an den Händen reagiert unter Umständen die Haut durch Reizung.

Wie reproduziert man vergilbte und stockfleckige Drucke?

Nehmen Sie hierzu Infrarotplatte Nr. 850 und Schwarzfilter Nr. 85, stellen Sie in der gewohnten Weise ein. Dann belichten Sie bei Nitraphot-Beleuchtung etwa 35 mal länger als mit einer Normalplatte ohne Filter unter den gleichen Bedingungen, und Sie werden einen absolut weißen Papiergrund auf dem Positiv erhalten. Voraussetzung ist, daß die Vorlage mit schwarzer Rußfarbe gedruckt war.

Wie photographiert man verblaßte Photographien?

Sehr stark vergilbte Silberbilder (meist handelt es sich um Albumin oder Celloidin) darf man nicht mit orthochromatischen Platten reproduzieren, weil die gelbe Bildsubstanz zu stark auf diese Schichten wirkt. Nehmen Sie hierzu eine nicht sensibilisierte, hart arbeitende Agfa-Kontrastplatte und entwickeln Sie mit Rodinal 1 : 20. Bei ganz verblichenen Vorlagen 1 : 10. Das Ergebnis wird stets besser als das Original.

Reinigen alter Photographien

Schmutz läßt sich von alten Bildern meist durch vorsichtiges Abreiben mit Knetgummi oder Tapetol entfernen. Versuchen Sie keine chemischen Mittel. Auch das Abreiben mit Zerat führt manchmal zu Überraschungen, wenn Sprünge in der Schicht der Bilder vorhanden sind.

Wie photographiert man Daguerreotypien?

Daguerreotypien müssen schräg beleuchtet werden; nur dann sieht man das Bild. Photographieren Sie mit Nitraphot-Licht und nehmen Sie eine Agfa-Normalplatte. Entwicklung mit Rodinal 1 : 20. Bei nur noch ganz schwach sichtbaren Bildern verfahren Sie wie bei der Reproduktion verblaßter Photographien.

Wiederherstellung von Daguerreotypien

Das Bild wird vorsichtig aus dem Rahmen genommen, durch Einlegen in Wasser von aufgeklebtem Papier befreit und dann in einer Schale mit absolutem Alkohol entfettet. Reiben der äußerst verletzlichen Bildschicht ist zu vermeiden. Sodann wird nach kurzem Abspülen in einer einprozentigen Cyankaliumlösung (Vorsicht! Stärkstes Gift!) gebadet. Der dunkle Belag, aus Schwefelsilber bestehend, verschwindet meist in 5—10 Minuten, und das Bild tritt klar hervor. Eventuell kann die Lösung auf 1½ % verstärkt werden. Sollte eine Abschwächung des Bildes eintreten, ist sofort zu unterbrechen. Zum Schluß erfolgt Abspülen mit destilliertem Wasser.

Daguerre-Bilder sind unersetzliche Stücke, deshalb sollte auf einen immerhin möglichen Mißerfolg bei Übernahme der Arbeit hingewiesen werden.

Probekopien von nassen, unfixierten Negativen

Die Platte wird nach der Entwicklung 1—2 Minuten in fließendem Wasser und 1 Minute lang in zweiprozentiger Essigsäure oder vierprozentigem Kaliummetabisulfit gebadet, worauf nochmals 2 Minuten gewässert wird. Hierauf legt man ein vorher in reines Wasser eingeweichtes Stück Kunstlichtpapier blasenfrei unter Wasser auf das Negativ, drückt an den Schalenboden an und belichtet unter Wasser. Man vermeidet auf diese Art das jedesmalige Putzen und Trocknen der Glasrückseite und schützt gleichzeitig das Papier vor rückseitiger Bestrahlung. Das Negativ kann, wenn es nicht sehr lange dem Tageslicht ausgesetzt war, später noch tadellos ausfixiert werden.

Ausbleichen von Photographien

Es kommt häufig vor, daß Photographien als Unterlagen für Strichzeichnungen benutzt werden sollen, und man muß deshalb die Unterlage wegschaffen. Dies kann bei Bromsilber- und Gaslichtpapieren mit Farmerschem Abschwächer geschehen, doch bleiben meist in den dunklen Stellen Bildreste zurück. Diente als Unterlage eine Eisenblaupause, so ist diese spurlos mit einer vierprozentigen Lösung von oxalsaurem Kalium zu beseitigen.

Umrechnung englischer Maße, Gewichte und Thermometergrade

1. Flüssigkeitsmaße

1 Gallon (gal)	=	4,543 Liter
1 Quart (qt)	=	1,137 Liter
1 Fluid Ounce	=	28,39 ccm
1 Drachm	=	3,5 ccm
	=	60 Minims
1 Minim	=	0,059 ccm
17 Minims	=	1 ccm

1 Liter	=	0,22 Gallon
1 Liter	=	0,88 Quart
1 Liter	=	35,22 Fluid Ounces
1 ccm	=	16,9 Minims

2. Gewichte (Avoirdupois oder Handelsgewichte)

1 Pound	=	453,5 g
1 Ounce	=	28,35
1 Drachm	=	1,77 g
1 Grain	=	0,065 g

1 Kilo	=	2,205 Pounds
1 Kilo	=	35,27 Ounces
1 Kilo	=	15430 Grains

3. Längenmaße

1 inch.	=	25,4 mm
3/4 inch.	=	19,05 mm
1/2 inch.	=	12,7 mm
1/4 inch.	=	6,35 mm

1 m = 39,37 inches

4. Thermometergrade

50° Fahrenheit	=	10° Celsius
55° Fahrenheit	=	12,8° Celsius
60° Fahrenheit	=	15,55° Celsius
65° Fahrenheit	=	18,33° Celsius
70° Fahrenheit	=	21,11° Celsius
75° Fahrenheit	=	23,9° Celsius
80° Fahrenheit	=	26,7° Celsius
85° Fahrenheit	=	29,44° Celsius
90° Fahrenheit	=	32,22° Celsius

Generell: Zur Umrechnung beliebiger Fahrenheit-Grade in Celsius-Grade zieht man von der Fahrenheit-Zahl 32 ab und multipliziert den Rest mit 5/9, z. B.: 55° F = ? ° Celsius
55 — 32 = 23 · 5/9 = 12,777

Englische und deutsche Bildformate

inch.		cm
1 3/4 × 2 3/8 inch.	=	4,5 × 6 cm
1 3/4 × 4 1/4 inch.	=	4,5 × 10,7 cm
2 1/4 × 2 1/4 inch.	=	6 × 6 cm
2 1/4 × 3 1/4 inch.	=	6 × 9 cm
2 5/8 × 3 1/2 inch.	=	6,5 × 9 cm
3 1/4 × 4 1/4 inch.	=	8,2 × 10,7 cm
3 1/4 × 5 1/2 inch.	=	8,2 × 14 cm
3 1/2 × 4 3/4 inch.	=	9 × 12 cm
3 1/2 × 5 1/2 inch.	=	9 × 14 cm
4 × 5 inch.	=	10,2 × 12,7 cm
4 × 6 inch.	=	10 × 15 cm

II. Teil

Das positive Bild

Das positive Bild

Während das Negativ Mittel zum Zweck ist und man deshalb bei ihm über gewisse Schönheitsfehler, wie allzu starke Deckung, ja selbst über Gradationsfehler, die im Abzug korrigierbar sind, hinwegsehen kann, ist dies beim Papierbild nicht mehr der Fall. Es ist das Ziel jeder photographischen Arbeit. Neben einer möglichst exakten Wiedergabe des Motivs, soll auch dessen Stimmungsgehalt zum Ausdruck kommen, wobei hinsichtlich Klarheit, Bildbrillanz und Bildton strenge Anforderungen gestellt werden.

Neben der technischen Schulung, der Beherrschung des Positivprozesses, bedarf es zur Lösung der gestellten Aufgabe geeigneter Materialien. In den Agfa-Photopapieren finden Sie in reicher Auswahl diese für Sie unentbehrliche Unterstützung.

Der Arbeitsgang bei Herstellung eines positiven Bildes ist vielgestaltig. Er beginnt mit der Auswahl der richtigen Papiersorte und der erforderlichen Papiergradation und setzt sich über die Belichtung unter dem Negativ, dem Entwickeln der Kopie, deren Fixieren, Tonen und Trocknen bis zum Aufkleben des fertigen Bildes fort. Bei all diesen Herstellungsphasen ist man aber weit mehr als beim Negativprozeß auch noch auf weitere Hilfsmittel angewiesen. So vor allem auf die Entwickler, um das Anpassungsvermögen der modernen Papiere auszunutzen. Auch hier finden Sie unter den von der Agfa hergestellten Chemikalien für den Positivprozeß reiche Hilfe, die Ihnen Ihre Arbeit erleichtern, wirtschaftlicher gestalten und Sie vor Mißerfolgen bewahren wird.

Agfa-Photopapiere

Der Herstellung unserer Photopapiere dient ein eigenes Werk in Leverkusen am Rhein.

Genau wie beim Aufnahmematerial, mit dem der Werdegang des photographischen Bildes beginnt, setzt auch die Herstellung der Photopapiere, die seine Vollendung bringen, große Spezialerfahrung, ernste wissenschaftliche Forschungsarbeit und modernste, technische Fabrikationseinrichtung voraus.

Die Anforderungen an ein leistungsfähiges Photopapier sind außerordentlich vielseitig, so daß es notgedrungen hier mehr Sorten geben muß als beim Aufnahmematerial.

Die Agfa-Photopapiere stellen sich in folgender Reihe dar:

Agfa-Lupex, das führende Kontaktdruckpapier.

Agfa-Lupex-Chamois, Kontaktdruckpapier für warme Bildtöne.

Agfa-Brovira, das Vergrößerungspapier für den allgemeinen Gebrauch.

Agfa-Brovira-Chamois-Braun, das warmschwarz bis braunschwarz entwickelnde Vergrößerungspapier hoher Empfindlichkeit.

Agfa-Portriga für Kontaktdrucke in warmen Bildtönen, besonders für den Fachphotographen bestimmt.

Agfa-Portriga-Rapid, das Vergrößerungspapier des Fachphotographen, mit im übrigen gleichem Charakter wie Portriga.

Alle diese Agfa-Papiere zeichnen sich durch große Anpassungsfähigkeit und leichte Verarbeitung aus.

Bemerkenswert ist bei allen die große Bildbrillanz, auf die von uns bei der Herstellung besonderer Wert gelegt wurde.

Dem Verwendungszweck entsprechend werden alle Agfa-Papiere in einer gut abgestuften Gradationsskala hergestellt. Die Anpassung an den Charakter des Motivs erleichtern zahlreiche — aber ausgewählte — Oberflächenstrukturen und verschiedene Färbungen. Letztere sind aus geschmacklichen Gründen auf drei beschränkt:

Weiß — zartes Elfenbein — Chamois.

Der Inhalt der nachstehenden Seiten wird Sie über wissenswerte Einzelheiten bezüglich der Verarbeitung und der Eigenschaften unserer Papiere unterrichten.

Agfa-Lupex-Papiere

Agfa-Lupex ist ein mittelempfindliches Kunstlichtpapier von universeller Verwendbarkeit, also für alle Arbeiten geeignet, die in Kontaktdruck ausgeführt werden.

Es wird in sieben sorgfältig abgestimmten Gradationen geliefert, so daß mühelos Kopien von allerflauesten bis zu extrem harten Negativen angefertigt werden können. Die auf Lupex hergestellten Bilder zeigen gesättigte Schwärzen mit vollendeter Detailwiedergabe. In Verbindung mit der guten Durchzeichnung auch in den höchsten Lichtern, die kalkige Flächen ausschließt, bedeutet dies eine außerordentliche Bildbrillanz und Plastik.

Der für ein Kunstlichtpapier überraschend große Belichtungs- und Entwicklungsspielraum, der weitgehende Schleierfreiheit auch bei übermäßig ausgedehnter Entwicklungszeit bedingt, erleichtert die Arbeit in der Dunkelkammer; zur Beleuchtung wird hier das Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 112, dessen helles Licht die Beurteilung der Kopien erleichtert, verwendet.

Oberflächen, Gradationen und Papierstärken der Lupex-Papiere

Oberflächen	Extra-weich	Weich	Spezial	Normal	Hart	Extra-hart	Ultra-hart
Papier:							
Weiß glänzend	LEW 1	LW 1	LS 1	LN 1	LH 1	LEH 1	LUH 1
Weiß halbmatt	—	LW 2	LS 2	LN 2	LH 2	LEH 2	—
Karton:							
Weiß glänzend	—	LW 111	LS 111	LN 111	LH 111	LEH 111	—

Agfa-Lupex-Chamois

Dieses Papier ist mit einer Spezialemulsion versehen und wird nur auf chamoisfarbigem Untergrund geliefert.

Lupex-Chamois gibt in jedem normalen Entwickler ohne weiteres warme, braunschwarze Bildtöne, die in Verbindung mit dem getönten Untergrund den Bildern besonders sonnigen Charakter verleihen.

Die auf Lupex-Chamois hergestellten Kopien können in selenhaltigen Tonern (Coradon, Viradon) ohne vorherige Bleichung, also direkt, getont werden. Die Verarbeitung geschieht auch hier bei dem Agfa-Dunkelkammerfilter Nr.112.

Oberflächen, Gradationen und Papierstärken der Lupex-Chamois-Papiere

Oberflächen	Extra-weich	Weich	Spezial	Normal	Hart	Extra-hart	Ultra-hart
Papier:							
Chamois glänzend	LEW 21	LW 21	LS 21	LN 21	LH 21	LEH 21	LUH 21
Chamois halbmatt	LEW 22	LW 22	LS 22	LN 22	LH 22	LEH 22	—
Chamois samtglanz	LEW 22a	LW 22a	LS 22a	LN 22a	LH 22a	LEH 22a	—
Karton:							
Chamois halbmatt	LEW 122	LW 122	LS 122	LN 122	LH 122	LEH 122	—

Agfa-Brovira

Der in den letzten Jahren hauptsächlich durch das ständige Anwachsen der Kleinbildphotographie verursachten Nachfrage nach einer Serie von Vergrößerungspapieren mit großem Verarbeitungsspielraum konnten die bisher auf dem Markt befindlichen Vergrößerungspapiere nicht mehr gerecht werden. Erst mit dem Erscheinen der heute bereits als vorbildlich zu betrachtenden Agfa-Brovira-Papiere wurden diese neuen Aufgaben gelöst.

Der Photographierende verlangt heute mit Recht von seinem Vergrößerungspapier eine befriedigende Wiedergabe der Tonwerte und des Stimmungsgehaltes seines Motivs. Erstere werden durch die Papiergradationen bedingt. Durch die sechs Brovira-Gradationen ist heute praktisch jedes Negativ vergrößerungsfähig geworden. Besonders hat hierzu Brovira extrahart beigetragen, dessen sehr steile Gradation für ein Bromsilberpapier eine Überraschung war. Andererseits steht in Brovira extraweich ein Papier zur Verfügung, das trotz seiner auf die Vergrößerung harter Negative abgestimmten Gradation derart gesättigte Schwärzen zeigt, wie sie für ein weich arbeitendes Bromidpapier unerreichbar schienen. Die Lage der dazwischen liegenden Gradationen ist sorgfältig abgestuft, aber das Geheimnis des Erfolges der Brovira-Papiere liegt darin, das neben der glücklich gewählten Lage der einzelnen Gradationen der größte Wert auf tiefste Schwärzen bei höchst erreichbarer Detailwiedergabe in diesem Gebiet gelegt wurde. Die hierdurch erzielte hohe Brillanz der Brovira-Bilder wird durch eine Untergrundfärbung gefördert, die den gut durchgezeichneten Weißen bei jedem Licht einen sonnigen Charakter gibt.

Zur Entwicklung von Agfa-Brovira dienen in erster Linie die Papierentwickler: Eikonal, Neutol und Blautol, die einen reinschwarzen Bildton liefern. Eikonal erzeugt etwas weichere Gradation, Neutol eine höhere Bildbrillanz. Mit Braunentwickler Nr. 120 lassen sich warm- bis braunschwarze, gravüreähnliche Töne erzeugen. Die Oberflächenfärbungen der Brovira-Papiere sind auf das sorgfältigste abgestimmt, so daß bei Anwendung der von uns empfohlenen Tonungen die Nuancen sich nicht „schlagen", was besonders für braune und

rotbraune Töne auf Elfenbein und Chamois gilt. Die Verarbeitung des Brovira-Papieres erfolgt bei Agfa-Schutzfilter Nr. 113/D für den Arbeitsplatz und bei 113/J für die indirekte Raumbeleuchtung. Eine Zusammenstellung aller Brovira-Sorten finden Sie auf der folgenden Tabelle.

Oberflächen, Färbungen, Gradationen und Papierstärken von Agfa-Brovira-Papieren

Oberflächen	Bezeichnung	Extra-weich	Weich	Spezial	Normal	Hart	Extra-hart
Papier:							
Weiß glänzend	Brillant	BEW 1	BW 1	BS 1	BN 1	BH 1	BEH 1
Weiß halbmatt	Satino	—	BW 2	BS 2	BN 2	BH 2	BEH 2
Weiß samtglanz (velvet)	Veluto	—	BW 2a	—	BN 2a	BH 2a	BEH 2a
Weiß matt	Matt	—	BW 3	—	BN 3	BH 3	BEH 3
Chamois glänzend	Brillant chamois	—	BW 21	BS 21	BN 21	BH 21	BEH 21
Chamois halbmatt	Satino chamois	—	BW 22	BS 22	BN 22	BH 22	BEH 22
Chamois samtglanz (velvet)	Veluto chamois	—	BW 22a	BS 22a	BN 22a	BH 22a	BEH 22a
Karton:							
Weiß glänzend	Brillant	BEW 111	BW 111	BS 111	BN 111	BH 111	BEH 111
Weiß halbmatt	Satino	—	BW 112	BS 112	BN 112	BH 112	BEH 112
Weiß samtglanz (velvet)	Veluto	—	BW 112a	—	BN 112a	BH 112a	BEH 112a
Weiß matt	Matt	—	BW 113	—	BN 113	BH 113	BEH 113
Weiß royal-seidenglanz	Royal	—	BW 115	—	BN 115	BH 115	—
Weiß Seidenraster[1])	Siltex Weiß	— —	BW 117	—	BN 117	BH 117	—
Weiß Filigran	Filigran	—	BW 118	BS 118	BN 118	BH 118	—
Chamois-halbmatt	Satino chamois	—	BW 122	BS 122	BN 122	BH 122	BEH 122
Chamois samtglanz (velvet)	Veluto chamois	—	BW 122a	BS 122a	BN 122a	BH 122a	BEH 122a
Chamois matt	Matt chamois	—	BW 123	—	BN 123	BH 123	—
Chamois Filigran	Filigran chamois	—	BW 128	BS 128	BN 128	BH 128	BEH 128
Elfenbeinweiß royal-seidenglanz	Royal elfenbeinweiß	— —	BW 135	—	BN 135	BH 135	—
Elfenbeinweiß Seidenraster[1])	Siltex elfenbeinweiß	— —	BW 137	—	BN 137	BH 137	—

[1]) Nur als Sonderanfertigung.

Agfa-Brovira-Chamois-Braun

Um auch den Wünschen derjenigen Verbraucher zu entsprechen, die auf einer warmgetönten Papierunterlage einen warmschwarzen Bildton bevorzugen, werden einige besondere Chamois-Oberflächen des „Agfa-Brovira-Papieres" herausgebracht. Die auf diesen Papieren bei normaler Entwicklung

hergestellten Vergrößerungen sind von hervorragender Plastik und eignen sich z. B. ganz besonders für die Wiedergabe sonniger Landschaftsstimmungen.

Sie erscheinen in den fünf Gradationen Weich, Spezial, Normal, Hart und Extrahart und sind durch das Wortzeichen „braun" und einen braunen Querbalken auf den Etiketten gekennzeichnet.

Agfa-Portriga-Papier

Portriga ist ein Spezialpapier vornehmen Charakters. Ursprünglich für die Porträtarbeit des Fachphotographen bestimmt, hat es infolge seiner besonderen Vorzüge auch in Liebhaberkreisen starken Anklang gefunden. Als Kontaktdruckpapier liegt seine Empfindlichkeit etwas über der des Lupex-Papieres. Zu Vergrößerungen ist es nur in sehr lichtstarken Apparaten zu verwenden; hierfür empfehlen wir das ihm wesensgleiche Portriga-Rapid-Papier, dessen Empfindlichkeit etwa 20 mal höher liegt.

In allen geeigneten Entwicklern gibt Portriga warmschwarze Bildtöne, die sich durch entsprechende Entwicklungsmethoden und auch durch direkte Tonung in selenhaltigen Bädern in mannigfacher Weise verändern lassen.

Es wird in zwei Gradationen geliefert, die ihres guten Verarbeitungsspielraumes wegen jedoch für fast alle Negative verwendet werden können.

Zur Dunkelkammerbeleuchtung dient das Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 113/D für den Arbeitsplatz und 113/J für die indirekte Raumbeleuchtung.

Oberflächen, Färbungen, Gradationen und Papierstärken bei Agfa-Portriga-Papieren

Oberflächen	Normal	Kräftig
Papier:		
Weiß glänzend . . .	PN 1	PK 1
Weiß halbmatt . . .	PN 2	PK 2
Karton:		
Weiß glänzend . . .	PN 111	PK 111
Weiß halbmatt . . .	PN 112	PK 112
Weiß matt	PN 113	PK 113
Weiß Siltex[2]	PN 117	PK 117
Weiß Filigran	PN 118	PK 118
Chamois halbmatt . .	PN 122	PK 122
Chamois matt	PN 123	PK 123
Chamois edelmatt . .	PN 123e[1])	—
Chamois Filigran . .	PN 128	PK 128
Elfenbeinweiß Siltex[2] .	PN 137	PK 137

[1]) Nur in Postkartenformat sowie 18×24 cm und 50×60 cm lieferbar
[2]) Nur als Sonderanfertigung

Agfa-Portriga-Rapid

Der große Erfolg unseres Portriga-Papieres veranlaßte uns, die Portriga-Rapid-Emulsion zu entwickeln und ihr eine hohe Empfindlichkeit zu geben, die nunmehr derjenigen des Brovira-Papieres entspricht.

Trotzdem ist es gelungen, das Korn so fein zu halten, daß neben einem überraschenden Sättigungsgrad der Schwärzen der warme Bildton des Portriga-Papieres erhalten blieb.

Portriga-Rapid ist also ein ausgesprochenes Vergrößerungspapier besonders hoher Empfindlichkeit mit warmschwarzen Bildtönen. Diese lassen sich durch leicht durchzuführende Änderungen in der Zusammensetzung der Entwickler in beliebiger Weise nach Braun und Oliv hin verlagern und weiterhin noch durch einfache, haltbare Ergebnisse liefernde Tonungsverfahren in Reinbraun, Rotbraun und Violettbraun verändern. Die Bildtöne sind in allen Fällen bei den drei Gradationen die gleichen. Wegen des edlen Charakters der damit hergestellten Bilder können diese nur mit Pigmentdrucken verglichen werden. Deshalb ist Agfa-Portriga-Rapid in erster Linie das Vergrößerungspapier des Fachphotographen, dessen Bedürfnissen es besonders angepaßt ist. Seine verschiedenen Untergrundfärbungen und die ausgewählten Oberflächenstrukturen machen es für jeden Geschmack und für jede Bildnisarbeit geeignet.

Aber auch für andere Zwecke der künstlerischen Photographie — etwa für Landschaften — ist Portriga-Rapid das vornehmste Ausdrucksmittel.

Die starke Empfindlichkeitssteigerung setzt allerdings eine gewisse Vorsicht bei der Verarbeitung in der Dunkelkammer voraus, und es ist verständlich, daß dem Dunkelkammerlicht erhöhte Sorgfalt zugewendet werden muß. Die Verarbeitung erfolgt unter Verwendung von Filter Nr. 113/D für den Arbeitsplatz und von Nr. 113/J für die indirekte Raumbeleuchtung.

Die große Anpassungsfähigkeit des Portriga-Rapid-Papieres ermöglicht es, mit drei Gradationen auszukommen.

Oberflächen, Färbungen und Gradationen von Agfa-Portriga-Rapid

Oberflächen	Weich	Normal	Kräftig
Weiß halbmatt	PRW 112	PRN 112	PRK 112
Weiß matt	PRW 113	PRN 113	PRK 113
Weiß Filigran	PRW 118	PRN 118	PRK 118
Chamois halbmatt	PRW 122	PRN 122	PRK 122
Chamois matt	PRW 123	PRN 123	PRK 123
Chamois Filigran	PRW 128	PRN 128	PRK 128
Elfenbeinweiß Studio	PRW 134	PRN 134	PRK 134

Die weitere Verarbeitung unterscheidet sich in keiner Weise von der des Portriga-Papieres. Die Gebrauchsanweisung gibt noch weitere Einzelheiten.

Photopapiere unter der Lupe[1])

Sollte es für Sie, der Sie doch täglich mit diesem Material arbeiten, nicht auch einmal von Interesse sein, Ihr Handwerkszeug „auseinanderzunehmen" und ihm ins Innere zu sehen? Aus dem Gesehenen werden Sie mancherlei Folgerungen ziehen können, die für Ihre fernere Arbeit von Wichtigkeit sein werden.

[1]) Siehe Literaturhinweis S. 277.

Zu diesem Zweck nehmen wir ein Stückchen Lupex-Papier und hobeln von der glatt geschnittenen Kante mit einem Rasiermesser eine hauchdünne Lamelle herunter. Wir machen das, was man einen Querschnitt nennt. Diesen legen wir auf ein Glasplättchen in einen Wassertropfen und bringen das Ganze unter das Mikroskop. Da sehen wir nun (Abb. 38), daß so ein Photopapier aus einer ganzen Anzahl von Schichten besteht, über deren Bedeutung und die Art und Weise ihrer Zusammenfügung wir uns folgendes sagen lassen:

Die dicke, marmoriert aussehende Schicht (R) ist die Papierunterlage, daß Rohpapier. Auf ihr liegt eine schwarz aussehende Lage (B), die Barytschicht. Das gleichmäßig grau gefärbte Band (E) ist die Hauptsache, nämlich die licht-

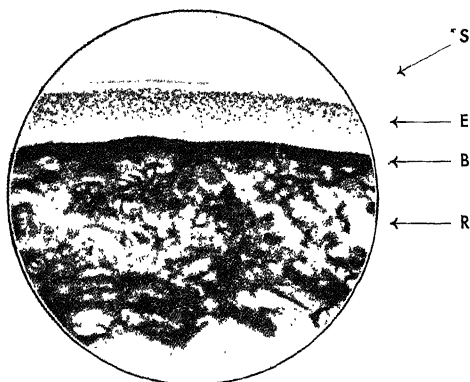



Abb. 38. Schnitt durch Agfa-Lupex-Papier (glänzend)
Stark vergrößert

empfindliche Emulsion, die nach oben hin durch ein glasiges Häutchen (S), die Schutzschicht, abgeschlossen wird.

Dieser Aufbau ist bei allen glänzenden Bromsilber- und Gaslichtpapieren anzutreffen. Die einzelnen Schichten sind zum Teil recht dünn. Ihre tatsächlichen durchschnittlichen Ausmaße sind im trocknen und gequollenen Zustand folgende:

	Trocken	In Wasser gequollen
Rohpapier kartonstark	0,17 mm	0,23 mm
Barytschicht	0,02 mm	0,025 mm
Emulsion	0,01 mm	0,04 mm
Schutzschicht		0,005 mm
Gesamtdicke	0,2 mm	0,3 mm

Das Rohpapier ist ein verfilztes Gewebe von Pflanzenfasern (Abb. 39). Als Bausteine dienen die feingliedrige zähe Baumwollfaser und der gröbere, weniger feste Holzzellstoff. In dünnen Papieren, die große Festigkeit besitzen müssen, findet man die Baumwollfaser, in kartonstarken Papieren überwiegt der Zellstoff, der aus besonders ausgesuchten Nadelhölzern gewonnen wird.

Die Baumwollfaser, die zur Papierherstellung verwendet wird, stammt aus Altmaterial.

Die Rohstoffe müssen zahlreiche Arbeitsgänge durchlaufen, bis sie vom „Halbstoff" zum „Ganzstoff" geworden sind. Eine eingehende Verfolgung dieser Arbeitsvorgänge ist uns hier unmöglich; nur soviel sei festgestellt: die photographischen Rohpapiere verlangen eine äußerst sorgfältige Zubereitung aus Rohstoffen großer Reinheit. Die Schwierigkeit ihrer Herstellung geht schon daraus hervor, daß von mehreren hundert bestehenden deutschen Papierfabriken nur weniger als zehn photographische Rohpapiere herstellen.

Im Gegensatz zu den wasserundurchlässigen Schichtträgern Glas und Zelluloid liegt im photographischen Rohpapier ein quellbares, mit Wasser aufnehmenden Hohlräumen durchsetztes Gewebe vor. Der Gefahr einer Verschleppung von Lösungen von einem Bad ins andere kann also bei Papieren nicht durch einfaches Abspülen, sondern nur durch sorgfältige Zwischenwässerung vorgebeugt werden. Hier muß betont werden, daß die Bäder nicht

Abb. 39. Schnitt durch die Papierunterlage eines Photopapieres
Stark vergrößert

von der Papierseite her auf die Schicht wirken können. Dafür sorgt schon die trennende Barytschicht, die aus einer Gelatineschicht besteht, in die Bariumsulfat- (Schwerspat-) Körner von etwa $^1/_{1000}$ bis $^1/_{2000}$ mm Durchmesser eingebettet sind. Auf 1 qm Papieroberfläche kommen etwa 40 g Schwerspat. In früheren Zeiten diente diese Schicht zum Schutze der Emulsion gegen schädliche Einflüsse des Rohpapieres. Bei dem hohen Reinheitsgrad der heutigen Rohstoffe ist dieser Schutz nicht mehr nötig, doch kann die Barytage in den meisten Fällen nicht entbehrt werden, weil die reinen Weißen und der spiegelnde Glanz unserer Hochglanzbilder ohne diese Schicht unmöglich wäre und das Einsinken der Emulsion in die Papierfaser durch sie verhindert wird.

Ebenso wie die Schwerspatkörner liegen auch die lichtempfindlichen Bromsilberkörner der Emulsion in einer Gelatineschicht. Das Bromsilber oder in anderen Fällen Chlorsilber wird aber nicht als Fertigkörper zugesetzt, sondern es wird erst in der Gelatinelösung durch chemische Umsetzung gebildet. Dadurch hat man die Möglichkeit, die Ausbildung der Brom- und Chlorsilberkörner weitgehend zu beeinflussen und dadurch Empfindlichkeit, Gradation und Auflösungsvermögen dem späteren Verwendungszweck anzupassen. Die Bromsilberkörner der Papiere sind von ungleich größerer Feinheit wie die einer Platte, und deshalb ist auch das vom Entwickler ausgeschiedene Silber

entsprechend feinkörnig (vgl. Abb. 40 u. 41). Hierdurch wird die große Deckkraft der im Entwickler geschwärzten Papieremulsion erklärt, denn an sich ist die Silbermenge der Photopapiere sehr gering. Wir werden kaum mehr als höchstens 3 g auf 1 qm finden, während bei Negativmaterialien erheblich größere Mengen vorhanden sind.

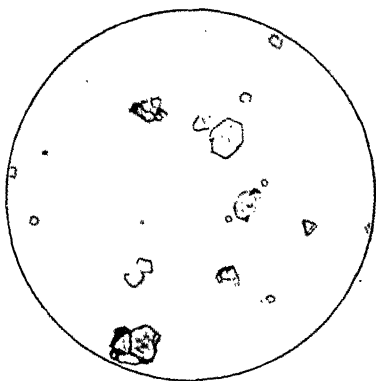



Abb. 40. Bromsilberkörner einer höchstempfindlichen Aufnahmeplatte

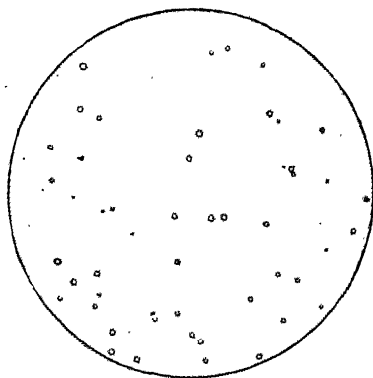



Abb. 41. Bromsilberkörner des Brovira-Papieres

Gleichstark (1000 fach) vergrößert

Abb. 42. Schnitt durch ein Mattpapier. Man sieht deutlich die hellen Stärkekörner in der Emulsionsschicht liegen

Die älteren Photopapiere, besonders die glänzenden Sorten, zeigten sehr oft sogenannte Druck- und Scheuerstellen, die durch Reibung der Oberfläche vor dem Entwickeln verursacht wurden. Das an der Oberfläche liegende Bromsilber wird nämlich durch Druck oder Reibung genau so entwickelbar wie durch Licht. Deshalb erhalten alle glänzenden Agfa-Papiere als „Schutzschicht" einen dünnen Gelatineguß über der Emulsion, der sie vor mechanischen Ein-

flüssen bewahrt (Abb. 38). Diese Schicht muß mit Rücksicht auf das Durchdringungsvermögen der photographischen Bäder äußerst dünn gehalten sein.

Bei Mattpapieren ist die Schutzschicht von geringerer Bedeutung und kann wegbleiben (Abb. 42). Die Mattierung erfolgt nämlich meist durch Zusatz von

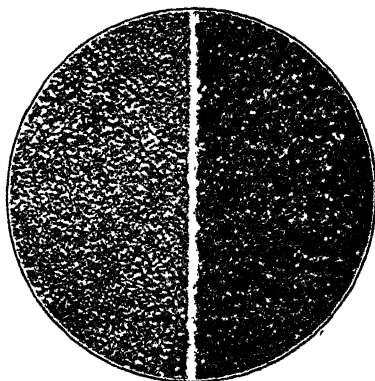



Abb. 43. Mikrophotographien von Papieroberflächen
Vergleiche hierzu die Aufnahmen auf Seite 100
Links: Mattpapier mit Stärkezusatz. Rechts: Oberfläche des „Velvet"-Papieres.

Stärke, und die Stärkekörner sind immer um ein Vielfaches größer als die Bromsilberkörner; wir sehen daher (Abb. 43, linkes Bild), daß die Kuppen der Stärkekörner über die Emulsionsfläche herausragen und so ein Schutzpolster bilden für die viel kleineren Bromsilberkristalle, von denen sie Reibung und

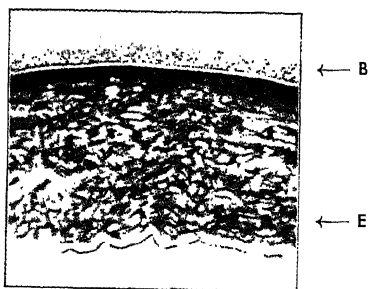



Abb. 44. Schnitt durch Umkehrpapier

Druck abfangen. Die Schichtstruktur anderer Papiersorten, z. B. „Velvet", resultiert aber nicht aus Emulsionszusätzen, sondern wird durch eine Oberflächenprägung des Rohpapieres erreicht (Abb. 43, rechtes Bild).

Viele Spezialpapiere zeigen eine abweichende Struktur. Sehr interessant ist z. B. die des Umkehrpapieres. Wer hat sich nicht schon gewundert, wenn ihm nach der Sitzung im Photoautomaten schon nach wenigen Minuten das

fertige Bild geliefert wurde! Das Rätsel löst unser Mikrobild (Abb. 44). Der barytierte Rohstoff ist beiderseits von einer wasserdurchlässigen Lackschicht umschlossen, die in unserem Bild als helle Zonen B und E erscheinen. Diese Lackschichten verhindern das Eindringen von Lösungen, und der Wasch- und Trockenprozeß kann auf Bruchteile von Minuten abgekürzt werden. Eine Schutzschicht ist hier nicht vonnöten, da im Entwickler etwa entstehende Druckschwärzungen bei der Bildumkehrung beseitigt werden.

Sicherlich bringt die Anpassung der Photopapiere an die ständig wechselnden Anforderungen der Technik uns noch manche neue Form im inneren Aufbau des Materials.

Haltbarkeit von Photopapieren

Die Haltbarkeit der Agfa-Entwicklungspapiere konnte in den letzten Jahren so erheblich gesteigert werden, daß man heute getrost mit einer Laufzeit von über drei Jahren rechnen kann, ohne eine Veränderung der Emulsion oder der Eigenschaft des Papieres befürchten zu müssen.

Allerdings gewinnen mit der Länge der Lagerzeit auch die Lagerbedingungen an Bedeutung. Von den idealen Lagerverhältnissen in der Fabrik, in der Temperatur- und Feuchtigkeitsgehalt der Luft dauernd überwacht und geregelt werden, gelangen die sorgfältig verpackten Papiere über die gut eingerichteten Lager der Agfa-Vertretungen in die Hände der Händlerschaft und des Verbrauchers, von denen nur noch verlangt werden muß, daß sie die Ware vor den schlimmsten Unregelmäßigkeiten schützen.

Hierzu gehören starke Schwankungen der Temperatur, extreme Feuchtigkeit oder Trockenheit und Einfluß schädigender Gase. Der Praktiker hütet sich also, seine Papiere in unmittelbarer Nähe von Heizkörpern oder Öfen, in feuchten Kellerräumen oder in besonders heißen oder von Frost bedrohten Räumen zu lagern. Von den schädigenden Gasen ist das gefährlichste der Schwefelwasserstoff, der aus den für die Schwefeltonung notwendigen Schwefelnatrium-Tonbädern entweicht. Daher ist darauf zu achten, daß diese Tonungen nicht in Räumen vorgenommen werden, in denen Vorräte von unbelichteten Photopapieren lagern.

Die Auswahl des Kopiermaterials

1. Papierart

Für die allergrößte Mehrzahl der Kontaktkopien, insbesondere für alle Amateurarbeiten, kommt Lupex-Papier in Betracht; für Vergrößerungszwecke allgemein Brovira. Bilder, denen eine besondere, künstlerische Note verliehen werden soll, sind auf dem Kontaktwege auf Portriga, im Falle der Vergrößerung auf Portriga-Rapid herzustellen. Die beiden letztgenannten Sorten werden besonders von Fachphotographen bevorzugt.

2. Stärke des Schichtträgers

Die Frage, ob Kopien auf Karton oder Papier gezogen werden sollen, ist Geschmacksache bzw. es ergibt sich ihre Lösung aus dem Verwendungszweck. Sind die Bilder zum Einkleben in Alben bestimmt, so wird man einen papierstarken Untergrund zu wählen haben, während bei loser Aufbewahrung und zur Verwendung in Einschieberahmen, ganz besonders bei größeren Bildformaten, Kartonstärke am vorteilhaftesten ist.

3. Färbung des Untergrundes

Hier spielen nicht nur Geschmacksfragen eine Rolle, sondern die Färbung des Untergrundes muß mit dem Bildinhalt harmonieren. Wir hatten schon erwähnt, daß wir uns bei Auswahl der Untergrundfärbung unserer Photopapiere aus geschmacklichen Gründen auf drei Farben: W e i ß , E l f e n b e i n und C h a m o i s , beschränkt haben.

Alle Kopien mit technischem Bildinhalt, wissenschaftliche Aufnahmen, Mikrophotographien, aber auch Winterbilder und Schneelandschaften, Metallgegenstände sollten möglichst auf eine weiße Unterlage kopiert werden. Andererseits wirken bei der sommerlichen Landschaft, bei Gruppen, Bildnisaufnahmen, Architekturen und bei Gegenlichtbildern Chamoisfärbungen besonders günstig. Die Elfenbeinfarbe liegt zwischen den beiden genannten Tönungen. Der vornehme Charakter, den diese Untergrundfärbung dem Bild gibt, läßt es schwer werden, ihn nicht zu verwenden.

Während die Wahl der Papierfarbe immer noch zum Teil Geschmacksache ist, läßt sich die Frage nach der zu wählenden Oberflächenstruktur nur aus anderen Gesichtspunkten lösen.

4. Die Oberflächen der Agfa-Papiere

Die Wahl der Papieroberfläche ist ausschlaggebend für die Wirkung des fertigen Druckes und daher von allergrößter Bedeutung. Sie ist aber nicht so sehr Sache des Geschmacks, sondern wird auch von technischen Erwägungen beeinflußt. Nicht nur Motiv und Bildformat spielen hier eine Rolle, sondern auch der Zweck, dem das Bild zu dienen hat. So z. B. sind alle zur photomechanischen Reproduktion bestimmten Kopien, gleichviel welchen Genres, auf glänzenden Oberflächen zu kopieren. Dies nicht nur deshalb, weil durch eine Struktur der Oberfläche feinste Details unterdrückt werden, sondern weil

die tiefen Schatten bei glänzenden Oberflächen die tiefsten, bei Aufsichtsbildern überhaupt erreichbaren Schwärzungen ergeben. Andererseits wird man bei Vorherrschen schwerer und zusammenhängender Schattenpartien zur Vermeidung pechiger Wirkung zu matten Papieren greifen oder zu solchen, bei denen durch die Oberflächenstruktur bereits eine gewisse Aufteilung der Fläche gegeben ist.

Wir glauben, daß es für Sie interessant und aufschlußreich ist, sich die Agfa-Papiere einmal mit einer ganz starken Lupe zu betrachten, und geben Ihnen neben einer kurzen Charakteristik die 30fach vergrößerten Aufnahmen der Agfa-Papieroberflächen.

Brillant (glänzend). Diese Oberfläche zeigt die geschlossene glänzende Gelatineschicht, die durch die bekannten Verfahren der Hochglanzerzeugung in eine absolut strukturlose Spiegelfläche verwandelt werden kann. Jedes feinste Detail des Negativs erscheint auf der Kopie. Für Kontaktdruck von Kleinbildern die allein geeignete Oberfläche und auch wegen der Kraft und Plastik der Abzüge für die üblichen Amateurformate meist gewählt.

Satino (halbmatt). Ein glattes Rohpapier ist von einer stumpf-glänzenden Schicht überzogen. Diese Oberfläche gibt noch feinste Details wieder und eignet sich deshalb auch für kleine Bildformate.

Veluto (Samtglanz velvet). Der Untergrund ist von einer feinen, unregelmäßigen Struktur. Die Schicht besitzt samtartigen Glanz.

Matt. Eine völlig glatte, stumpfe Oberfläche von vornehmer Wirkung, die jede Retusche annimmt und auch schabefähig ist. Stumpfe Mattpapiere können niemals die tiefen Schwärzungen der glänzenden Oberflächen erreichen. Bei Vorhandensein größerer zusammenhängender schwarzer Bildstellen ist dieses auch nicht erwünscht. Deshalb wird z. B. in der Bildnisphotographie die Oberfläche „Matt" gern verwendet.

Royal (Royal Seidenglanz). Dieses Papier besitzt den Glanz der Veluto-Oberfläche. Die Körnung ist deutlich ausgesprochen, jedoch immer noch so fein gehalten, daß wichtige Bilddetails nicht unterdrückt werden. Durch die leichte Aufteilung der Flächen wirken hier zusammenhängende Schattenpartien niemals pechig. Geeignet für größere Formate.

Siltex (Seidenraster). Die gleichmäßig gerasterte Struktur besitzt Gewebecharakter. Starker seidiger Glanz belebt das Bild außerordentlich und verleiht ihm eine hohe Brillanz. Durch Aufteilung der Oberfläche wird aber trotz satter Tiefe jede pechige Wirkung verhindert.

Filigran. Bei etwas geringerem Glanz als bei der vorhergehenden Oberfläche hat Filigran eine feinere Körnung. Die dezente Struktur belebt die Fläche, ohne sie zu zerreißen oder geringste Feinheiten zu unterdrücken. Die Brillanz der schwach glänzenden Oberfläche bewirkt die Erhaltung satter Schwärzung. Filigran ist die Oberfläche zur Vergrößerung von Kleinbildnegativen auf kleinere Formate.

Elfenbeinweiß Studio. Diese neue Oberfläche, die sich besonders für Porträt- und Landschaftsvergrößerungen eignet, kann als Naturoberfläche bezeichnet werden. Sie läßt die natürliche Faserstruktur des Papierrohstoffes zart erkennen.

Mikrogramme der Oberflächentypen der Agfa-Papiere

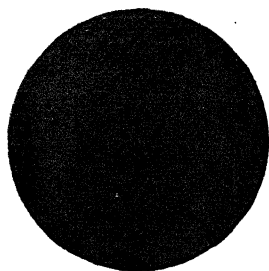
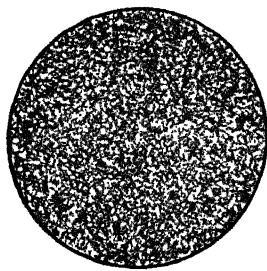
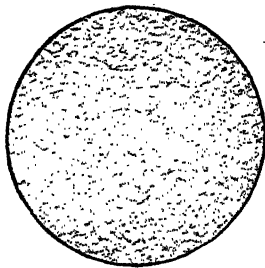
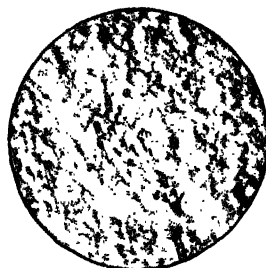
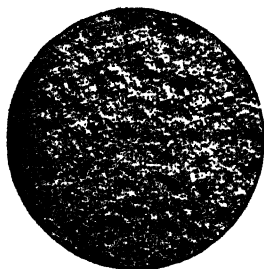
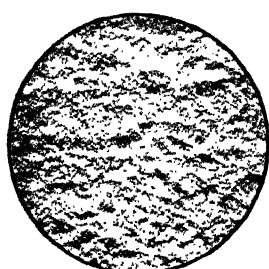



Abb. 45—51 a

Die Auswahl der Papiergradation

Bei der modernen Tankentwicklung ist es völlig ausgeschlossen, jedes Negativ individuell zu behandeln, und die Folge davon ist, daß die in Ihre Hände kommenden Negative ganz unterschiedliche Gradationen zeigen. Es ist nicht möglich, mit einer und derselben Papiersorte in jedem Fall zu einem Ergebnis zu kommen, und deshalb stellt die Agfa ihre sämtlichen Photopapiere — je nach Erfordernis — in verschiedenen „Härtegraden" (Gradationen) her.

Unter diesen die richtige Auswahl zu treffen, ist die wichtigste Aufgabe beim Kopieren oder Vergrößern — aber auch die schwierigste —, deren Bewältigung einige Erfahrung erfordert, die nur in der Praxis erworben werden kann. Sehr bald wird man jedoch einen Blick dafür bekommen, welche Papiergradation für ein gegebenes Negativ die geeignete ist. Dem Ungeübten kann nur geraten werden, durch methodische Versuche (Durchkopieren normaler, harter und weicher Negative auf alle sieben Lupex-Arten) so, wie dies unsere Tafel auf Seite 102 u. 103 zeigt, eine sichere Grundlage zu erwerben. Auf Seite 104 u. 105 finden Sie ferner eine Reihe typischer Negative, bei denen jeweils durch Beispiel gezeigt ist, auf welcher Lupex-Sorte sich eine einwandfreie Kopie erzielen läßt.

Tafel 1

Zu: Auswahl der Papiergradation

Abb. 52

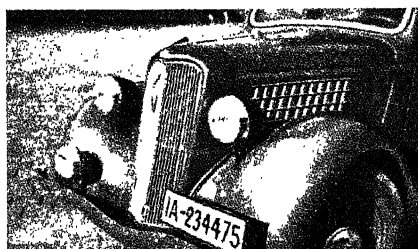
Ein Negativ mit normalem Kontrast

Die Agfa-Kopierpapiere werden, wie schon dargelegt, alle in verschiedenen Gradationen geliefert, wodurch es möglich ist, die so unterschiedlich beschaffenen Negative, wie sie zum Kopieren gegeben werden, zu einwandfreien Bildern zu verarbeiten. Damit zunächst einmal über die verschiedenen Papiergradationen Klarheit geschaffen wird, ist hier ein und dasselbe normale Negativ auf die sieben zur Verfügung stehenden Lupex-Gradationen ko-

Kopie auf Lupex-Extraweich

Lupex-Weich

Lupex-Spezial

Lupex-Normal

Lupex-Hart

Lupex-Extrahart

Lupex-Ultrahart

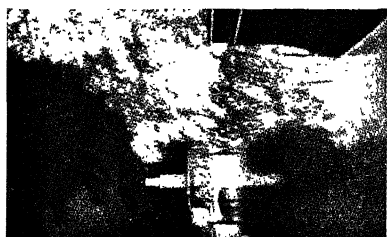
piert. Es zeigt sich, daß dem verwendeten Negativ nur ein Kopiermaterial mittleren Kopierumfanges — ein sogenanntes „normales" entspricht, wenn strenge Anforderungen gestellt werden. Aber es geht aus der Versuchsreihe hervor, daß bei der großen Anpassungsfähigkeit des Agfa-Lupex-Papieres auch noch die benachbarten Härtegrade annehmbare Ergebnisse liefern, wobei auch geschmackliche Momente mitsprechen.

Tafel 2

Zu: Auswahl der Papiergradation

Für jedes Negativ gibt es die passende Lupex-Sorte

Abb. 53

Kopiert auf: Lupex-Ultrahart — Extrahart — Hart

Kopiert auf: Normal | Spezial | Weich | Extraweich

Zum Wesen der Sache sei hier noch folgendes ausgeführt:

Der Negativumfang

Wir haben hier drei Negative ausgewählt:

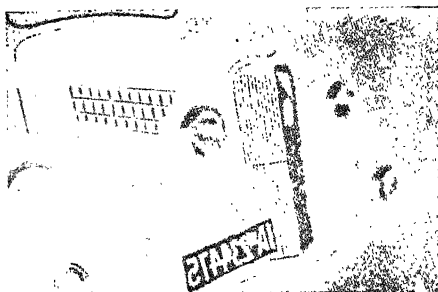



Abb. 54. Ein flaues Negativ

Abb. 54 stellt ein Negativ dar, bei dem die Schwärzungsunterschiede zwischen hellsten und dunkelsten Bildstellen nur gering sind, der Kontrast oder, wie man auch sagt, der Negativumfang ist klein.

Abb. 55 zeigt im Gegensatz hierzu erhebliche Schwärzungsunterschiede, Kontrast bzw. Negativumfang sind groß.

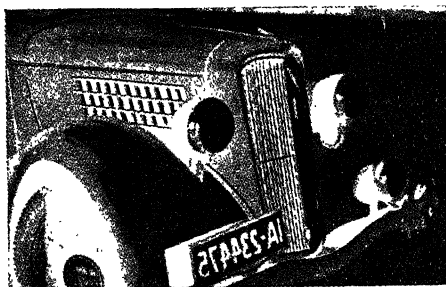



Abb. 55. Ein hartes Negativ

Abb. 56 hat normalen Kontrast, es besitzt einen mittleren Umfang. Es ist klar, daß man alle drei Negative nicht auf ein und dasselbe Papier kopieren kann.

Der Schwärzungsumfang der Kopierpapiere

Kopien müssen ausentwickelt werden, um die größte erreichbare Schwärzung in den tiefen Schatten zu erhalten, sonst fehlt dem Bild die Kraft. Deshalb ist auch die Kopierzeit der Entwicklungsdauer anzupassen und nicht umgekehrt.

Die Differenz zwischen der geringsten und der höchst erreichbaren bildmäßigen Schwärzung der Papiere ist ihr Schwärzungsumfang.

Der Kopierumfang

Den Belichtungsunterschied, der auf einem Papier alle Schwärzungen vom hellsten Grau bis zum tiefsten Schwarz hervorbringt, nennt man den Kopierumfang. Dieser ist bei den verschiedenen Papiersorten sehr unterschiedlich gehalten. Hart arbeitende Sorten haben den kleineren, weich arbeitende den größeren Kopierumfang. Ein Papier mit großem Kopierumfang braucht also größere Belichtungsunterschiede, um alle Schwärzungen zum Ausdruck zu bringen, als eines mit kleinerem Umfang, das nur geringe Helligkeitsunterschiede aufnehmen kann und bei stärkerer Belichtung nicht mehr mit erhöhter Schwärzung reagiert. Beim Kopieren sind aber die Belichtungsunterschiede durch die Negativschwärzungen gegeben, von denen wir wissen, daß sie großen und geringen Kontrast zeigen können. Ein großer Negativkontrast setzt

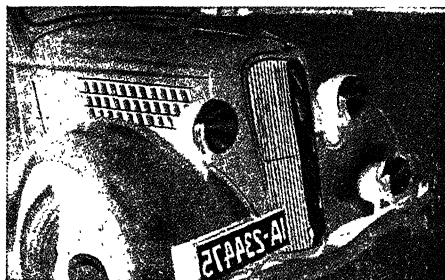



Abb. 56. Ein normales Negativ

also einen großen Kopierumfang voraus und ein geringer Negativkontrast einen kleinen, wenn eine Kopie entstehen soll, die einerseits die ganze Tonskala des Negativs wiedergibt, andererseits reine Lichter und tiefste Schwärzungen besitzt.

Wir drücken uns in der Praxis so aus, daß wir ein Negativ mit großem Kontrast „hart", ein solches von geringerem Kontrast „weich" (oder „flau") nennen. Ebenso sprechen wir bei den Papieren nur von „harter" und „weicher Gradation", Bezeichnungen, die Ihnen geläufig sind. Wir werden deshalb in Zukunft stets diese bei den Praktikern gebräuchlichen Benennungen anwenden.

Um die charakteristischen Unterschiede der verschiedenen Papiergradationen kennen zu lernen, ist auf der Tafel 1 ein normales Negativ (S. 102 u. 103) auf die sieben verschiedenen Lupex-Gradationen kopiert, und man sieht, daß dieses normale Negativ ein normales Kopierpapier verlangt. Für die weicher arbeitenden Papiersorten hat die Tonskala des Negativs nicht ausgereicht, um die höchsten Schwärzungen in der Kopie hervorzubringen, und für die härter arbeitenden Papiere war die Tonskala des Negativs schon zu groß. Bereits in den Halbtönen setzte die volle Schwärzung ein, so daß eine Steigerung in den Schatten unmöglich war. Dieser Unterschied der verschiedenen Papiersorten gibt aber gerade die Möglichkeit, von Negativen aller verschiedenen Kontraste gute Abdrucke herzustellen, wie Sie das auf der Tafel 2 (S. 104 u. 105) an einer Reihe von Negativen (vom flauen bis zum „knochenharten") dargestellt sehen. Jedes ist auf die ihm entsprechende Lupex-Sorte kopiert, und es sind in jedem Fall einwandfreie, brillante Kopien entstanden. Wir empfehlen diese Tafel Ihrer Beachtung.

Die Belichtungszeit

Die Bemessung der Belichtungszeit ist ein sehr wichtiger Faktor, der bei Kunstlichtpapieren von größtem Einfluß auf das Endergebnis ist. Es ist deshalb schon lange das Bestreben gewesen, Hilfsmittel für die Bestimmung der Kopierdauer zu beschaffen. Sehr glückliche Lösungen hat die Agfa in ihrem Seriometer gefunden. Ausführliches über dieses Instrument finden Sie auf Seite 226 im III. Teil dieses Buches.

Beim Kopieren mit den gewöhnlichen Kopierapparaten können aber leicht Fehler in der Bestimmung der Belichtungszeit unterlaufen. Kunstlichtpapiere besitzen im allgemeinen eine geringere Anpassungsfähigkeit an unrichtige Kopierzeiten. Wir möchten Ihnen jedoch zeigen, daß bei Agfa-Lupex hier recht große Schwankungen überbrückt werden können, indem die Toleranz gegen verschieden lange Entwicklungszeiten, die zum Ausgleich herangezogen werden können, eine unerwartet große ist. Auf der folgenden Tafel finden Sie 25 Kopien von einem und demselben Negativ auf Lupex-Normal, und zwar sind die in den Vertikalspalten befindlichen Bilder in der jeweils angegebenen Belichtungszeit kopiert, während die Horizontalspalten verschiedenen Entwicklungszeiten entsprechen. Wie wir sehen, ist es möglich, recht erhebliche Belichtungsunterschiede durch verkürzte oder verlängerte Entwicklung auszugleichen. Es ist selbstverständlich, daß ein optimales Ergebnis nur bei ganz richtiger Kopier- und Entwicklungsdauer erzielt werden kann, und daß es insbesondere der Bildton ist, der vornehmlich bei sehr verkürzter Entwicklungsdauer (15—20 Sekunden) leidet. Selbstverständlich wird hier auch besonders bei Unterentwicklung die Bildbrillanz nicht die höchsterreichbare sein. Diese Feinheiten können jedoch in der Reproduktion nicht zum Ausdruck kommen.

Wenn auch für Lupex-Bilder eine Entwicklungszeit von 60 Sekunden vorgeschrieben ist, so vertragen die Kopien nötigenfalls auch eine viel längere Hervorrufung. Ganz besonders mit den auf Agfa-Papiere abgestimmten Entwicklern, deren besondere Zusätze auch bei verzögerter Entwicklungszeit eine Schleierbildung nicht aufkommen lassen, ist es, wie unser Bildbeispiel zeigt, möglich, die Hervorrufung auch 3 Minuten, ja sogar noch länger auszudehnen. Auch Gelbschleier ist dann noch nicht zu befürchten.

Beim Wechsel zwischen verschiedenen Papiersorten ist es wichtig, deren Empfindlichkeitsverhältnis zueinander zu kennen. Wir geben Ihnen eine

Zusammenstellung der relativen Empfindlichkeiten für die Normalgradation

Lupex-Normal	**1**	1/3	1/30	1/30
Portriga-Normal	3	**1**	1/10	1/10
Portriga-Rapid-Normal	30	10	**1**	1
Brovira-Normal	30	10	1	**1**

Die Empfindlichkeiten für die verschiedenen Gradationen sind innerhalb einer Papiersorte unterschiedliche.

Sie finden hier die relativen Belichtungszeiten der verschiedenen Gradationen bei derselben Papiersorte,
bezogen auf die Normalgradation = 10.

Papiersorte	Relative Belichtungszeiten	
Lupex:	Weiß	Chamois
Ultrahart . . .	40	28
Extrahart . . .	22	25
Hart	14	13
Normal	**10**	8
Spezial	7,5	6
Weich	5,5	6
Extraweich . .	10	5
Brovira:	Weiß	Chamois-Braun
Extrahart . . .	20	16
Hart	14	**10**
Normal	**10**	8
Spezial	8	5
Weich	7	5
Extraweich . .	7	—
Portriga:		
Kräftig	15	
Normal	**10**	
Portriga-Rapid:		
Kräftig	10	
Normal	**10**	
Weich	8	

Die Entwicklung des positiven Bildes

Nicht nur die Papiersorten, sondern auch die Entwickler müssen mit Sorgfalt ausgewählt sein, um den gewünschten Effekt, besonders in bezug auf Bildton und Brillanz, zu erreichen. Wir empfehlen Ihnen daher dringend, die von uns den Agfa-Papieren angepaßten gebrauchsfertigen Agfa-Papierentwickler zu verwenden, da diese mit dem Kopiermaterial gewissermaßen eine Einheit bilden. Auch die angegebenen Vorschriften zum Selbstansatz geben beste Resultate, nur sollte man hierbei berücksichtigen, daß bei diesen Vorschriften gewisse, nicht im Handel befindliche, den Bildton beeinflussende Zusätze selbstverständlich fehlen müssen.

Das aus dem Kopierapparat genommene Papier gelangt ohne Vorwässerung, also trocken, in die Entwicklerschale und wird, indem man es an der Ecke mit einer Papierklammer anfaßt, schnell darin untergetaucht und etwas bewegt. Weil der Hervorrufungsprozeß bei diesen Papieren in der Regel nur 50—60 Sekunden dauert, ist es besonders wichtig, daß die Lösung die ganze Papieroberfläche schnell überspült, zögerndes, ruckweises Eintauchen wird sich durch verzögerte, nicht mehr aufgeholte Entwicklung im fertigen Abzug bemerkbar machen. Es ist die Regel beim Kopieren von Entwicklungspapieren, daß nicht die Entwicklung der Kopierzeit, sondern immer die Kopierzeit der optimalen Entwicklungsdauer in dem betreffenden Hervorrufer angepaßt werden muß, da sonst nicht die notwendige Tiefe in den Schatten erreicht wird. Es sei hier im allgemeinen Teil nur ganz kurz auf diese wichtigen Punkte hingewiesen.

Entwickler für photographische Papiere

I. Konfektionierte Agfa-Papierentwickler

Im Gegensatz zum Negativ spielen beim Papierbild außer der Gradation auch Klarheit, Bildbrillanz und Bildton eine ausschlaggebende Rolle. Diese Eigenschaften werden in erheblichem Maße vom Entwickler beeinflußt, wobei jedes Papier besondere Anforderungen an den Hervorrufer stellt. Dieser muß deshalb mit besonderer Sorgfalt an die Papiersorte angepaßt und zusammengestellt sein.

Aus diesen Erwägungen heraus bringt die Agfa drei für ihre Papiere abgestimmte Entwickler in den Handel:

A) In fester Form:

1. **Agfa-Neutol,** ein Universalentwickler für alle Papiere in Packungen für $6 \times 2^1/_2$ Liter;
2. **Agfa-Blautol,** Spezialentwickler für Lupex-Papier für blauschwarzen Bildton
   a) in Packungen für $6 \times 2^1/_2$ Liter,
   b) in Patronen für je 200 ccm Entwickler.

B) In flüssiger, konzentrierter Form:

Agfa-Eikonal, zum Gebrauch 1 : 7 bis 1 : 8 mit Wasser zu verdünnen.

Die besonderen Eigenschaften dieser drei Präparate in ihrer Zusammenwirkung mit den Agfa-Papieren sind nachstehend in einer Tabelle zusammengefaßt, aus der Sie ersehen werden, daß außer dem Bildton und der Bildbrillanz auch noch die Gradation der einzelnen Papiere variiert werden kann. Alle drei Entwickler sind den Anforderungen der Praxis aufs engste angepaßt. Ihre große Haltbarkeit, auch beim Stehenlassen in offener Schale, erlaubt restloses Verbrauchen auch bei unterbrochener Arbeit. Ihre Ausgiebigkeit ist sehr groß. Dieser Umstand, der für die Gleichmäßigkeit der Ergebnisse von größter Bedeutung ist, bedingt in Verbindung mit der Haltbarkeit der Lösungen eine große Wirtschaftlichkeit im Verbrauch.

Die genannten Entwickler kommen fertig konfektioniert in den Handel, so daß nur ein Auflösen bei Neutol und Blautol oder ein Verdünnen bei Eikonal zu erfolgen hat.

Die nachstehende Tabelle gibt über die mit den Agfa-Entwicklern Eikonal, Neutol und Blautol bei unseren wichtigsten Papiersorten erzielbaren Bildtöne Aufschluß.

Agfa-Nigral

Entwicklerzusatz für neutralschwarzen bzw. blauschwarzen Bildton in Lösung oder Tablettenform.

Agfa-Nigral bewirkt beim Entwickeln photographischer Papiere eine Verschiebung des Bildtones in der Richtung nach einem neutralschwarzen oder blauschwarzen Ton. Agfa-Nigral wird der Entwicklerlösung zugesetzt; es findet insbesondere dann Anwendung, wenn normalerweise warmschwarz ent-

Name des Entwicklers	Agfa-Lupex	Agfa-Lupex Chamois	Agfa-Brovira	Agfa-Brovira-Chamois-Braun	Agfa-Portriga	Agfa-Portriga-Rapid
Agfa-**Eikonal,** hochkonzentrierter Papierentwickler	reinschwarzer Bildton, gut durchgezeichnete Gradation	warmschwarzer Bildton, weichere Gradation	schwarzer Bildton, weichere Gradation	warmschwarzer Bildton	warmschwarzer Bildton	warmschwarzer Bildton
Agfa-**Neutol,** Papierentwickler	reinschwarzer Bildton, hohe Brillanz	warmschwarzer Bildt., hohe Brillanz, in Verdünnung 1 : 1 noch etwas wärmer	schwarzer Bildton, hohe Brillanz	warmschwarzer Bildton	warmschwarzer Bildton	warmschwarzer Bildton
Agfa-**Blautol,** Blauschwarz-Papierentwickler	blauschwarzer Bildton	braunschwarzer Bildton	schwarzer Bildton	warmschwarzer bis braunschwarzer Bildton	braunschwarzer Bildton	warmschwarzer Bildton

wickelnde Papiere (z. B. Chlorbromsilberpapiere, wie Agfa-Portriga, Portriga-Rapid, Lupex-Chamois oder Brovira-Chamois-Braun) neutralschwarz oder kaltschwarz entwickelt werden sollen. Eine derartige Verschiebung des Bildtones ist zuweilen beim Kopieren oder Vergrößern von Architekturaufnahmen oder technischen Objekten erwünscht.

Nigral kann jedem normalen Papierentwickler zugesetzt werden. Von der Nigral-Lösung nimmt man 2—5 ccm auf das Liter gebrauchsfertige Entwicklerlösung. Von den Nigral-Tabletten ist eine auf je 2½ Liter Entwicklerlösung erforderlich. Die Tabletten müssen vor dem Zusetzen zum Entwickler gut zerbröckelt oder gepulvert werden, damit die Auflösung möglichst schnell vor sich geht. Sie wird durch häufiges Umschütteln der Entwicklerlösung beschleunigt und dauert bei normaler Temperatur etwa 5—10 Minuten. Der Bildton wird mit zunehmender Menge des Nigral-Zusatzes von Neutralschwarz nach Kaltschwarz hin verschoben.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit eines Entwicklers ändert sich durch Zusatz von Nigral praktisch nicht.

Entwicklergrundsubstanzen

Unter der Bezeichnung „Entwicklergrundsubstanzen" liefert die Agfa für Neutol und Blautol Packungen, die nur die Entwicklersubstanzen und die für die Papierentwicklung so wichtigen Zusätze enthalten, die Bildton und Klarheit beeinflussen und die Haltbarkeit der Lösungen verbessern. Natriumsulfit und Alkali (Soda) sind vom Verbraucher in der erforderlichen Reinheit selbst zu beschaffen und nach den Angaben der Gebrauchsanweisung zuzugeben. Die so hergestellten Entwicklerlösungen sind denen aus fertig konfektionierten Packungen zwar völlig gleichwertig, doch bieten letztere nicht nur den Vorteil größerer Bequemlichkeit, sondern sie schließen auch Fehlerquellen aus, die in unreinen oder zersetzten Chemikalien oder in ungenauem Abwiegen zu suchen sind.

II. Vorschriften zum Selbstansetzen von Papierentwicklern[1])

Wir geben Ihnen jetzt eine Auswahl erprobter Vorschriften, die in unseren Laboratorien ausgearbeitet und unseren Agfa-Papieren angepaßt sind. Wir möchten aber nochmals bemerken, daß die schon erwähnten Zusätze zur Beeinflussung des Bildtons, der Klarheit und Haltbarkeit, die in allen konfektionierten Agfa-Entwicklern und in den „Grundsubstanzen" enthalten sind, sich nicht im Handel befinden und es deshalb auch nicht möglich ist, sie beim Selbstansatz zu verwenden bzw. vorzuschreiben. Wenn Sie trotzdem vorziehen, mit den handelsüblichen Substanzen Ihre Papierentwickler selbst herzustellen, so werden Ihnen nachstehende Vorschriften Versuche und Mißerfolge ersparen. Es sei aber darauf hingewiesen, daß nicht nur auf genaue Einhaltung der gegebenen Vorschriften (Reihenfolge, exaktes Wiegen), sondern auch auf Verwendung reiner Chemikalien unbedingt zu achten ist (vgl. die Seiten 24 bis 31).

Übersicht über die nachfolgenden Papierentwicklervorschriften zum Selbstansetzen

Entwicklervorschrift	Geeignet für	Eigenschaft
Nr. 100	Lupex-Weiß	reinschwarze Töne, normale Gradation
Nr. 100	Lupex-Chamois, Portriga, Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun	warmschwarze Töne, normale Gradation
Nr. 105	Lupex und Brovira	reinschwarze Töne. Weich arbeitender Entwickler für extrem arbeitende Negative
Nr. 108	Lupex und Brovira sowie für Portriga zum Kopieren technischer Objekte	hart arbeitend für Sonderzwecke oder für weiche Negative
Nr. 111	Lupex und Brovira	extrahart arbeitend, für phototechnische Zwecke
Nr. 115	Brovira und Lupex	auf Lupex-Papier blauschwarze Töne
Nr. 120	Brovira, Brovira-Chamois-Braun, Lupex-Chamois, Portriga und Portriga-Rapid	Braunentwickler, auch für Bilder, die mit Gold blau getont werden sollen
Nr. 124	Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun	olivbraune Töne

Nr. 100 Normalentwickler

Für reinschwarze Bildtöne auf Lupex-Weiß sowie für warmschwarze Töne auf Lupex-Chamois, Portriga, Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun.

Gebrauchsfertige Lösung:		
	Wasser	1000 ccm
	Agfa-Metol	1 g
	Agfa-Hydrochinon	3 g
	Natriumsulfit sicc.[2])	13 g
	Soda sicc.[2])	26 g
	Bromkalium	1 g

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

[2]) Für die Umrechnung von wasserfreien in kristallisierte Salze finden Sie auf den Seiten 28, 30 u. 31 genaue Angaben.

Vorratslösung:		
	Wasser	2500 ccm
	Agfa-Metol	10 g
	Agfa-Hydrochinon	30 g
	Natriumsulfit sicc.[1])	130 g
	Soda sicc.[1])	260 g
	Bromkalium	10 g

(Zum Gebrauch 1 : 3 mit Wasser zu verdünnen.) Entwicklungszeit bei 18° C: 1 Minute.

Nr. 105 Weich arbeitender Entwickler

Für rein schwarze Bildtöne auf Lupex- und Brovira-Papier bei extrem harten Negativen.

Vorratslösung:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Metol	15 g
Natriumsulfit sicc.	75 g
Pottasche	75 g
Bromkalium	2 g

Zum Gebrauch wird die Vorratslösung mit 4—5 Teilen Wasser verdünnt. Durch Abmischen des weich arbeitenden Entwicklers mit Normalentwickler, etwa im Verhältnis 1 : 3 bis 3 : 1, ist es möglich, die Gradation der Kopie beliebig zu beeinflussen. Entwicklungszeit bei 18° C: für alle Papiere etwa 1½ Minuten.

Nr. 108 Hart arbeitender Entwickler

Für Lupex und Brovira sowie als Spezialentwickler für Portriga beim Kopieren technischer Objekte.

Gebrauchsfertige Lösung:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Metol	5 g
Agfa-Hydrochinon	6 g
Natriumsulfit sicc.	40 g
Pottasche	40 g
Bromkalium	2 g

Entwicklungszeit bei 18° C: für Lupex 1 Minute, für Portriga 1—1½ Minuten und für Brovira 1½—2 Minuten.

Nr. 111 Extrahart arbeitender Entwickler

Für Registrierpapiere und phototechnische Arbeiten.

Vorratslösung I:

Wasser	1000 ccm
Kaliumhydroxyd	100 g

[1]) Für die Umrechnung von wasserfreien in kristallisierte Salze finden Sie auf den Seiten 28, 30 u. 31 genaue Angaben.

Vorratslösung II:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Hydrochinon	40 g
Kaliummetabisulfit	40 g
Bromkalium	8 g

Zum Gebrauch werden Lösung I und II zu gleichen Teilen gemischt, und die Mischung wird 1 : 1 mit Wasser verdünnt. Temperaturen nicht über 20 ° C. Entwicklungszeit 40—50 Sekunden bei 18 ° C.

Nr. 115 Spezialentwickler

Für Brovira und für blauschwarze Bildtöne auf Lupex.

Gebrauchsfertige Lösung:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Metol	2 g
Agfa-Hydrochinon	6 g
Natriumsulfit sicc.	25 g
Soda sicc.	33 g
Bromkalium	0,5 g

Vorratslösung:

Wasser	5000 ccm
Agfa-Metol	20 g
Agfa-Hydrochinon	60 g
Natriumsulfit sicc.	250 g
Soda sicc.	330 g
Bromkalium	5 g

Zum Gebrauch 1 : 1 mit Wasser zu verdünnen. Entwicklungszeit bei 18 ° C: für Brovira 1½—2 Minuten und für Lupex 45 Sekunden.

Störungen bei Blauschwarzentwicklung [1])

Blauschwarzentwickler zeigen oftmals während des Gebrauchs eine plötzlich einsetzende Neigung, warmschwarze Bildtöne zu liefern. Den wenigsten ist es bekannt, daß dieser Fehler weder am Papier noch an der Vorschrift liegt, sondern durch Verunreinigung des Entwicklers mit Spuren von Fixierbad verursacht wird. Je mehr die Farbe der Bilder nach Blau hin verschoben ist, um so deutlicher macht sich die Bildtonveränderung durch Verunreinigung des Entwicklers mit Fixiernatron bemerkbar. Den Blauschwarz-Handelsentwicklern sind Substanzen zugesetzt, die die Entstehung der blauen Bildfarbe fördern, deren Wirkung aber von Fixiernatron aufgehoben wird. Bei manchen Papiersorten genügen bereits Mengen von 0,02 g je Liter Bad, um den Bildton grundlegend zu verändern. Die ungünstige Wirkung von Fixierbadspuren im Entwickler sind nach anderer Richtung hin zwar bekannt, und man wird sie peinlichst vermeiden. Hier handelt es sich aber um so geringe Mengen, daß ein Fehler leicht unterlaufen kann. Jeder Tropfen Fixierbad, der z. B. an einer Ent-

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

wicklungsklammer hängen kann, enthält die kritische Menge an Natriumthiosulfat, die genügt, um unter Umständen die Wirkung des Blauschwarzentwicklers aufzuheben.

Nr. 120 Braunentwickler

Für braunschwarze Bildtöne auf Brovira, Brovira-Chamois-Braun, Lupex-Chamois, Portriga und für olivbraune auf Portriga-Rapid.

Vorratslösung:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Hydrochinon	24 g
Natriumsulfit sicc.	60 g
Pottasche	80 g
Bromkalium	2 g

Belichtungs- und Entwicklungsdauer sowie erforderliche Verdünnung bei den einzelnen in Frage kommenden Papiersorten:

Papiersorte	Belichtungsdauer	Verdünnung	Entwicklungszeit bei 18° C
Brovira	2—3 mal länger als normal	1 : 5	5—6 Minuten
Lupex-Chamois . . .	1,5 mal länger als normal	1 : 3	etwa 2 Minuten
Portriga	1,5 mal länger als normal	1 : 2	etwa 3 Minuten
Portriga-Rapid . . .	2—3 mal länger als normal	1 : 4	4—5 Minuten
Brovira-Chamois-Braun	3 mal länger als normal	1 : 2	3—4 Minuten

Unter normaler Belichtungsdauer ist diejenige zu verstehen, die zur Erzielung einer richtig belichteten Kopie bei Verwendung des unverdünnten Entwicklers erforderlich ist.

Nr. 124 Entwickler für olivbraune Töne auf Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun

Gebrauchsfertige Lösung:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Metol	0,8 g
Agfa-Hydrochinon	4 g
Natriumsulfit sicc.	15 g
Soda sicc.	9 g
Bromkalium	8 g

Zweimal überexponieren, 2—2½ Minuten bei 18° C entwickeln.

III. Das Unterbrechungsbad[1])

Wer es unterläßt, seine Bilder vor dem Einlegen in das Fixierbad kurz abzuspülen, wird sich häufig durch häßliche Fleckenbildungen auf seinen Abzügen um den Preis seiner Arbeit betrogen sehen. Dieses Abspülen ist, wenn es sorgfältig geschieht, in vielen Fällen genügend, aber die Entwicklung geht im

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

Wasser noch etwas weiter und das Bild dunkelt nach. Beim Abzug spielen hier Sekunden eine Rolle. Es ist deshalb viel zweckmäßiger und sicherer, zwischen Entwickeln und Fixieren ein saures Unterbrechungsbad einzuschalten.

Dieses Unterbrechungsbad soll niemals stärker als angegeben verwendet werden, und ebenso soll man sich davor hüten, die Kopien länger als etwa ½ Minute darin liegen zu lassen. Viele denken, daß durch die sofort einsetzende Unterbrechung alles geschehen sei, und daß man nun das Bild beliebig lange im Säurebad liegen lassen könne, um es gelegentlich mit anderen Bildern in das Fixierbad zu übertragen. Das ist falsch. Das Papier nimmt Säure auf, und der angesäuerte Papierfilz wässert sich später nur sehr schwer aus. Wir werden über diesen wichtigen Punkt noch einmal ausführlich sprechen. Wenn einerseits die Unterbrechungsbäder nicht stärker, als es angegeben wurde, angesetzt werden dürfen, so sind sie naturgemäß andererseits nur so lange verwendbar, als ihr Säuregehalt nicht durch das Alkali des Entwicklers abgestumpft (neutralisiert) ist. Kontrollieren Sie deshalb Ihr Unterbrechungsbad von Zeit zu Zeit durch Eintauchen eines Streifchens blauen Lackmuspapieres, das sich rot färbt, solange das Bad noch sauer ist.

Vorschriften für Unterbrechungsbäder
(für alle Papiersorten)

Nr. 200

Wasser	1000 ccm
Eisessig	20 ccm

oder

Nr. 201

Wasser	1000 ccm
Kaliummetabisulfit	40 g

Dauer der Unterbrechung: höchstens ½ Minute.

IV. Das Fixieren

Auch der Fixierprozeß ist für das Laboratorium dadurch erleichtert worden, daß ein erprobtes Fixiermittel, das saure Agfa-Fixiersalz, als ein einfach aufzulösendes Präparat zur Verfügung steht. Dieses Präparat verbürgt neben der großen Bequemlichkeit durch den Wegfall von Wägungen ein schnelles Arbeiten und bietet Sicherheit für die Reinheit der Chemikalien. Wer jedoch trotz dieser Vorzüge des käuflichen Agfa-Fixiersalzes sich sein Fixierbad selbst ansetzen will, findet nachstehend eine geeignete Vorschrift.

Fixiersalze und Fixierbäder

A) Saures Agfa-Fixiersalz

In Packungen zu 100, 250, 500 und 1000 g sowie in Glaspatronen (Schachteln zu 10 Stück) zum Gebrauch in 10 Teilen Wasser zu lösen.

B) Nr. 300 Saures Fixierbad zum Selbstansetzen

Wasser	1000 ccm
Natriumthiosulfat kristallisiert (Fixiernatron)	200 g
Kaliummetabisulfit	20 g

Fixierdauer: 10 Minuten.

Ist kein Kaliummetabisulfit zur Hand siehe Seite 32.

Ausnutzbarkeit: In 1 Liter Fixierbad sollen höchstens 300 Kopien 9×12 fixiert werden. (Seite 119.)

Zur Erzielung besonders warmer Bildtöne bei Lupex-Chamois und gleichzeitig zur Erhaltung der Kraft der Bilder kann dem Fixierbad je 1 Liter 0,5 g Jodkalium zugesetzt werden.

Fehler im Fixierprozeß [1])

Erfahrungsgemäß wird über die mangelhafte Haltbarkeit von Negativen auf Film oder Platte selten eine Klage geführt, während dies bei Papierbildern öfter der Fall ist. Mag es sein, daß dem Negativ und seiner Erhaltung nach Einkleben der vom Händler gelieferten Abzüge keine so große Bedeutung mehr beigemessen wird; in der Tat sind Papierbilder aber auch mehr gefährdet. Erst neuere systematische Untersuchungen in den Laboratorien der Agfa haben die Zusammenhänge zwischen der Entstehung verschiedener Fehler sowie einer schlechten Haltbarkeit der fertigen Kopien und einem mangelhaft durchgeführten Fixierprozeß aufgeklärt und erwiesen.

Es ist schon erwähnt worden, daß der Papierfilz Säure aufnimmt und daß er sich dann sehr schlecht auswässern läßt. Je länger aber das Fixieren dauert und je saurer das Fixierbad durch hineingeschlepptes Unterbrechungsbad geworden ist, um so stärker wird sich der Papierfilz ansäuren. Es ist daher unter allen Umständen ein zu langes Verbleiben der Bilder im Fixierbad zu vermeiden. Alle unsere Papiere sind mit Sicherheit innerhalb 5 Minuten ausfixiert, wenn man nur darauf achtet, daß sie nicht fest aufeinanderliegen und von Zeit zu Zeit bewegt werden. 10 Minuten, länger nicht, soll die Einwirkung des Fixierbades dauern. Dann ist, ein normales Bad vorausgesetzt, eine mindestens vierfache Sicherheit für Beendigung des Fixierprozesses gegeben. Zu langes Verbleiben der Bilder im Fixierbad führt auch, besonders bei frischen Bädern, zu einem „Ausfressen" in den Lichtern und zu einem Verlust an Bildbrillanz, was allerdings durch Agfa-Alunal verhindert werden kann (vgl. Seite 119 u. 137).

Ebenso wie auf der einen Seite ein zu stark saures Fixierbad bedenklich erscheint, so ist andererseits ein Alkalischwerden der Fixierbäder erst recht nicht erwünscht. Läßt man das saure Unterbrechungsbad fort, so werden durch den Papierfilz stets geringe Mengen Entwickleralkali in das Bad hineingeschleppt und dessen Säure abgestumpft. Auftreten von Flecken aller Art ist die Folge dieser Unachtsamkeit. Ein Stückchen blaues Lackmuspapier zeigt Ihnen, ob genügender Säuregehalt vorhanden ist. Es muß sich beim Eintauchen rot färben.

Gar nicht ernst genug kann vor einer zu starken Ausnutzung der Bäder gewarnt werden.

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

Wir wissen, daß der Papierfilz ein saugfähiges Gebilde ist, aus dem sich die farblosen Silber-Fixiernatron-Doppelsalze schwerer herauswässern lassen als aus der auf einer undurchdringlichen Unterlage liegenden Gelatineschicht eines Filmnegativs. (Über die Vorgänge beim Fixieren siehe Seite 33.) Beim Aufbewahren der fertigen Bilder entsteht aus den im Abzug zurückgebliebenen, zunächst unsichtbaren und farblosen Verbindungen Schwefelsilber, das ein Vergilben der Abzüge bewirkt. Es ist klar, daß die Gefahr des Verderbens um so größer ist, je mehr das Fixierbad von den schädlichen Silberdoppelsalzen enthielt, d. h. je ausgebrauchter es war.

Getrennte Fixierbäder für Negativ und Positiv!

Nach Untersuchungen von Dr. E. Weyde ist die Ausnutzungsgrenze sehr eng gezogen. Es dürfen höchstens 2 g Silber je Liter Fixierbad vorhanden sein. Wenn man jedoch für jahrlange tadellose Haltbarkeit garantieren will, sogar nur viel weniger, etwa ein Drittel davon. Die Untersuchung von Fixierbädern verschiedener Herkunft hat aber teilweise Werte bis zu 15 g je Liter ergeben. Hier wird mancherorts also noch viel gesündigt.

Papiere enthalten in ihrer Schicht viel weniger Silber als Filme oder Platten, deshalb erreicht man die höchste praktisch zulässige Grenze des Silbergehaltes nach Behandlung von 300 Blatt 9 × 12-Lupex-Papier in einem Liter Bad, während ein entsprechender Gehalt an Silber schon nach dem Fixieren von einigen Filmpacks 9 × 12 eingetreten ist. Das Bad wäre dann noch für Negativ weiter brauchbar, nicht aber für Papiere. Andererseits wird beim Fixieren von Papierbildern durch den saugfähigen Papierfilz so viel Wasser in das Fixierbad hinein- und so viel wirksame Substanz herausgeschleppt, daß nach Behandlung von 300 Abzügen 9 × 12 je Liter Bad die Konzentration fast auf die Hälfte gesunken ist und deshalb für Negative zu lange Fixierzeiten notwendig würden.

Viele Negativemulisonen enthalten in der Lichthofschutzschicht Farbstoffe, die als farblose Verbindungen in das Fixierbad gehen. Vom Papierfilz werden sie festgehalten und können beim Wässern eine manchmal nicht wieder entfernbare Färbung hervorbringen. Auch aus diesem Grunde müssen zwei Fixierbäder, das eine für Negative, das andere für Papierbilder, in Verwendung stehen, im Interesse einer kurzen Fixierdauer für Negative einerseits und einer verlängerten Lebensdauer der das Laboratorium verlassenden Abzüge andererseits.

V. Härtefixierbäder

A) Nr. 301 mit Agfa-Alunal

Härtefixierbäder sind immer empfehlenswert, wenn Bilder unter Erhitzen getrocknet werden sollen. Besonders bequem und wirksam sind härtende Fixierbäder durch Agfa-Alunal herzustellen. Alunal ist ein moderner Härtezusatz zum sauren Fixierbad für den Positivprozeß. Die Wirkungen, die es hat, sind folgende:

1. Es verbürgt bei allen Amateurpapieren durch Oberflächenhärtung zuverlässige Trockentrommelfestigkeit.

2. Das Fixierbad bleibt klar.
3. Es verhindert das Ausfressen der Lichter und Halbtöne, das wir schon als Folge einer zu langen Fixierdauer kennen lernten.
4. Das sogenannte „Verbrennen", d. h. eine Aufhellung der Schwärzen bei der Heißtrocknung, tritt nicht ein; die Tiefen bleiben tadellos satt.
5. Das Festkleben der Schicht am Spanntuch wird vermieden.

Zum Gebrauch setzt man dem sauren Fixierbad die in der Gebrauchsanweisung angegebene Menge Agfa-Alunal zu.

Für solche, die es vorziehen, ein Härtefixierbad mit Kalialaun anzusetzen, findet sich untenstehend eine entsprechende Vorschrift. Wegen einiger beim Ansatz zu beobachtender Maßnahmen vgl. Sie bitte das auf Seite 32 Gesagte.

Agfa-Alunal wird in Packungen als Zusatz für saures Fixierbad Nr. 300 in den Handel gebracht und enthält zwei laut beigegebener Vorschrift zu lösende Salzgemische. Die Einschaltung eines sauren Unterbrechungsbades nach der Entwicklung ist bei Agfa-Alunal **nicht** erforderlich.

B) Nr. 302 zum Selbstansetzen mit Kalialaun

Auf 1 Liter saures Fixierbad (Nr. 300) wird folgende Lösung zugegeben:

Wasser	150	ccm
Kalialaun (heiß lösen, auf 20 ° C abkühlen)	15	g
Natriumsulfit sicc.	7,5	g
Eisessig	12	ccm

Bei Verwendung dieses Härtebades **ist** die Einschaltung eines sauren Unterbrechungsbades nach der Entwicklung **erforderlich**. (Siehe auch Seite 116.)

VI. Das Sodabad nach dem Fixieren [1])

Die Erkenntnis, daß ein angesäuerter Papierrohstoff sich schlecht auswäscht, hat uns dazu geführt, ein Sodabad nach dem Fixieren zu empfehlen. Wer im Hinblick auf die Haltbarkeit seiner Kopien sichergehen will, sollte es nicht versäumen, diese nach dem Fixieren 2—3 Minuten in einer einprozentigen Sodalösung (Soda sicc.) zu baden und erst dann die Wässerung folgen zu lassen. Bei Beachtung dieser Vorschrift wird man sich auch nach Jahrzehnten noch an der Reinheit der Weißen und an dem unveränderten Bildton seiner Kopien erfreuen können.

Nr. 320 Sodabad

Zur Abkürzung der Waschdauer. Besonders vor der indirekten Tonung unerläßlich (vgl. Seite 126).

Wasser	1000	ccm
Soda sicc.	10	g

Einwirkungsdauer 2—3 Minuten. Hierauf erfolgt die Wässerung.

VII. Die Wässerung

Es könnte scheinen, als ob die Einschaltung des Sodabades eine Verlängerung des Arbeitsprozesses und eine gewisse Umständlichkeit bedeutete. Bedenken Sie aber, daß Sie mit Soda behandelte Bilder nur 15 Minuten in

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

fließendem Wasser zu wässern brauchen, wenn nur darauf geachtet wird, daß sich die Bilder bewegen und nicht etwa dicht und fest aufeinander liegen. Ohne Verwendung eines Sodabades erreichen Sie den gleichen Auswässerungszustand unter günstigen Umständen und unter sonst gleichen Bedingungen erst in etwa 1 Stunde. Auch die Wassertemperatur hat einen gewissen Einfluß, nämlich dergestalt, daß kaltes Waschwasser den Wässerungsprozeß verzögert, wärmeres ihn beschleunigt.

VIII. Schutz gegen Bakterienfraß

Im Sommer bei feuchter Witterung kann es vorkommen, daß Papiere bei zu langsamem Trocknen in schlecht ventilierten Räumen von Bakterien angegriffen und beschädigt werden. Bilder, die nach den Tropen gehen, können sogar nachträglich in trockenem Zustand von Bakterien befallen oder durch Insekten angefressen werden. Gegen diese Gefahr schützen die Agfa-Bakterizid-Tabletten. Die Abzüge taucht man in die laut Gebrauchsanweisung hergestellte Lösung vor dem Trocknen einige Minuten ein, und sie sind dann dauernd nicht nur gegen Bakterien, sondern auch gegen den Angriff von Insekten geschützt.

IX. Trocknen [1])

Das Trocknen photographischer Bilder ist entgegen einer verbreiteten Ansicht durchaus nicht nebensächlicher Natur, so daß an dieser Stelle auf einige Gefahrenpunkte kurz hingewiesen werden soll.

Bei der heute nur wenig befolgten Trocknungsmethode durch Aufhängen der Bilder oder deren Auflegen auf Trockenrahmen ist auf das Entfernen von anhaftenden Wassertropfen zu achten, denn diese können beim Trocknen Glanzunterschiede und wellige Stellen erzeugen. Das macht sich besonders bei mattierten Papieren sehr unliebsam bemerkbar. Bei Benutzung eines Trockenrahmens muß auf die Sauberkeit des Rahmentuches peinliche Sorgfalt gelegt werden, denn die Bilder müssen mit der Schicht nach unten liegen, da sonst ein Krümmen nach der Schichtseite zu erfolgt. Der gleiche Übelstand tritt ein, wenn die Bilder zu schnell getrocknet werden, während eine zu lange Trockendauer, besonders an feuchtwarmen Sommertagen, die Möglichkeit eines Angriffes von Fäulnisbakterien einschließt, jedoch nur in dem Fall, daß nicht vorher mit Bakterizid-Lösung behandelt wurde.

Nach Einführung der modernen Trockenapparaturen, den geheizten Trockenschränken oder Trockentrommeln ist der Photograph der meisten vorher erwähnten Sorgen enthoben. Der Trockenprozeß verläuft nunmehr mit einer gewissen Zwangsläufigkeit und ist leichter kontrollierbar. Vor allem wird auch durch die maschinelle Trocknung dem modernen Arbeitstempo Rechnung getragen. Alle Schwierigkeiten sind jedoch noch nicht beseitigt. In den Trokkenapparaten werden Temperaturen von über 80 ° C erreicht. Die Hersteller photographischer Papiere haben bald durch Lieferung von „trockentrommelfester" Ware dafür gesorgt, daß die Schicht hierbei nicht schmilzt oder festklebt. Die Agfa-Papiere können ohne Störung bei Heißtrocknung verarbeitet werden. Für den Fall besonderer Anforderungen kann man sich durch Härtefixierbäder unter Verwendung von Agfa-Alunal oder Kalialaun helfen oder

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

besondere Härtebäder benutzen. Vorschriften finden Sie unter Nr. 400 und 401. Das Bad 402 kann in besonders schwierigen Fällen herangezogen werden.

Mit einer beschleunigten Heißtrocknung ist bei allen Papieren eine Erhöhung des Glanzes verbunden, eine Erscheinung, die auf die Struktur der Gelatine zurückzuführen ist. Außerdem kann bei Mattpapieren die als Mattierungsmittel zugesetzte Stärke verkleistern, wodurch ebenfalls eine Verminderung des Mattierungseffektes eintritt. Wer also besonderen Wert darauf legt, bei künstlerischen Oberflächen, wie Pastell, Filigran, Velvet u. dgl., die ursprüngliche Wirkung der Oberflächen zu erhalten, wird seine Bilder vorteilhafterweise nach der alten Methode ohne Verwendung hoch geheizter Maschinen trocknen.

Gelegentlich wird beobachtet, daß die Bilder aus der Heißtrocknung mit verbogener Oberfläche und welligen Rändern herauskommen. Die Ursache liegt in zu schneller Trocknung bei zu geringem Druck der Presse oder zu geringer Spannung des Tuches. Dieser Fehler kann bei der Hochglanzerzeugung nicht eintreten, weil die zwischen Hochglanzplatte und Schichtoberfläche wirkende Adhäsion eine freie ungleichmäßige Schrumpfung nicht zuläßt. Wenn sich Hochglanzbilder nach dem Verlassen der Trockenapparatur krümmen, ist das ein Zeichen dafür, daß sie zu stark ausgetrocknet worden sind. Um die Abzüge wieder plan zu bekommen, müssen sie einzeln auf eine Tischplatte mit der Schicht nach oben ausgelegt werden. Dabei kühlen sie ab und nehmen im Verlaufe von 5 bis 10 Minuten etwas Feuchtigkeit aus der Luft auf; hierdurch wird die Spannung der Gelatineschicht vermindert, und die Abzüge strecken sich wieder bis zur Planlage. Gelegentlich werden bräunliche Verfärbungen der Bilder nach Heißtrocknung beobachtet. Dies ist ein Zeichen, daß die Bilder nicht genügend ausgewaschen waren. Die uns bekannte Veränderung der in der Schicht befindlichen Silberdoppelsalze in braunes Schwefelsilber geht bei erhöhter Temperatur sehr schnell vor sich und verursacht Mißtöne der Bilder. Von der Anwendung zu hoher Trockentemperaturen ist daher abzuraten. Bei Qualitätsarbeit sollte im allgemeinen eine Temperatur von 65° C nicht überschritten werden.

X. Härtebäder (vgl. Seite 119)

Für den Fall, daß es notwendig sein sollte, Papier vor der Verarbeitung auf stark geheizten Hochglanz- oder Trockenmaschinen nachzuhärten, sind folgende Bäder zu verwenden:

Nr. 400	Wasser	1000 ccm
	Kaliumalaun pulverisiert	100 g
	oder	
Nr. 401	Wasser	1000 ccm
	40 prozentige Formaldehydlösung	120 ccm
	oder für besonders starke Härtung:	
Nr. 402	Wasser	500 ccm
	Spiritus	500 ccm
	40 prozentige Formaldehydlösung	120 ccm

Härtungsdauer 5—10 Minuten.

Erneute Wässerung: Bei Bad 400 mindestens 1/4 Stunde, bei Bad 401 und 402 5 Minuten.

Rückgewinnung des Silbers

Rückgewinnung des Silbers aus gebrauchten Fixierbädern

Von dem in den photographischen Aufnahme- und Kopierschichten enthaltenen Silber wird in Negativschichten höchstens ein Fünftel bis ein Viertel zum Aufbau des Bildes verwendet. Das übrige Edelmetall bleibt der Hauptsache nach im Fixierbad.

Das Silber wird zum größten Teil mit Devisen bezahlt, und es ist Pflicht, dafür zu sorgen, daß so wenig wie möglich davon verlorengeht. Das ist aber der Fall, wenn man gebrauchte Fixierbäder fortgießt. Außerdem schädigt man sich auch hierdurch selbst, denn der Silberpreis beträgt derzeit ungefähr 40 DM für das Kilo, gebrauchte Fixierbäder enthalten davon eine ganze Menge, und zwar durchschnittlich 3—5 g, bei sehr starker Ausnutzung der Bäder bis zu 10, ja 15 g je Liter. In Großstädten besteht die Möglichkeit, die gebrauchten Bäder so, wie sie sind, von Aufarbeitungsanstalten abholen zu lassen, doch ist dies nicht allerorts möglich, und der Versand der großen Flüssigkeitsmengen nach auswärts ist nicht lohnend. Andererseits zahlen die Scheideanstalten auch um so mehr für das zurückgewonnene Silber, je reiner es ihnen angeliefert wird. Um Edelmetall selbst ohne kostspielige Apparaturen und großen Arbeitsaufwand aus den Bädern abzuscheiden, sind verschiedene Mittel bekannt.

1. Die Ausfällung mit Zinkstaub

Früher viel verwendet, kommt sie heute wegen der Bewirtschaftung des Zinks nicht in Frage. Außerdem wird das Silber nicht in reiner Form erhalten (nur etwa 53 prozentig).

2. Schwefellebermethode

Hierbei wird nach Alkalischmachen des Bades das Silber als Schwefelsilber mittels Schwefelleber ausgefällt. Die erhaltene Ausfällung enthält zwar 85% Edelmetall, aber die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas macht diese Art der Rückgewinnung gefährlich. Abgesehen von seinem üblen Geruch ist es in größeren Mengen ein starkes Gift, und selbst Spuren davon können Film- und Papiervorrat auch in benachbarten Räumen verderben. Andere bekannt gewordene Methoden der Aufarbeitung von Fixierbädern haben sich wegen anhaftender Mängel oder der erforderlichen Apparaturen wegen in der Praxis nicht eingeführt.

3. Agfargan-Methode

Agfargan, ein neues Silber-Rückgewinnungsmittel der Agfa, zeichnet sich durch besonders einfache Handhabung aus und liefert fast reines Silber, wofür bei den Scheideanstalten natürlich auch bessere Preise erzielt werden.

Es ist ein Pulver, das dem Fixierband ohne jeden weiteren Zusatz unter kräftigem Umrühren beigefügt wird. Die Abscheidung ist ohne Entwicklung schädlicher Gase oder Dämpfe in 10—12 Stunden restlos erfolgt. Für einen 70-Liter-Tank wird eine Packung Agfargan verwendet, die bei einem Gehalt von 5 g Silber je Liter Bad genügend ist. Für kleinere Mengen Fixierbad ist Agfargan entsprechend folgender Tabelle auszuwiegen:

Für	1 Liter	5 Liter	10 Liter	35 Liter verbrauchtes Fixierbad
	12 g	60 g	120 g	420 g Agfargan.

Obwohl die Methode sauber ist und nicht durch Gasentwicklung dem Film- und Papiermaterial gefährlich werden kann, soll doch grundsätzlich eine derartige Arbeit nie in der Dunkelkammer, sondern außerhalb dieser vorgenommen werden. Die Dunkelkammer bleibt photographischen Arbeiten vorbehalten. Auch darf die Ausfällung selbstverständlich nie im Tank erfolgen. Man halte dafür in einem Nebenraum einen Holz- oder Tonbottich von etwa 100 Liter Inhalt bereit. Das Gefäß soll als Klärgefäß ausgebildet sein. Zu diesem Zweck gibt man ihm zwei Spundlöcher, das eine nahe dem Boden, das andere in einem Drittel der Höhe. Aus dem zweiten wird, nachdem sich der Silberschlamm, der 95% reines Silber enthält, abgesetzt hat, die klar gewordene Flüssigkeit abgezogen. Der Schlamm bleibt im Gefäß, bis er sich durch wiederholte Behandlung weiterer Tankfüllungen so vermehrt hat, daß seine Verarbeitung sich lohnt. Er wird dann durch das nahe des Bodens befindliche Spundloch abgelassen, koliert (vgl. Seite 37), etwas mit Wasser gewaschen und getrocknet.

Um zu prüfen, ob das Silber aus dem Fixierbad v ö l l i g ausgefällt ist, wird ein blank geriebener Kupferdraht (Klingeldraht) oder ein blankes Stück Kupferblech in die überstehende Lösung eingetaucht. Zeigt sich auf dem Kupfer nach 3 Minuten kein Belag, dann ist das Silber vollständig ausgeschieden. In diesem Fall wird die überstehende klare Lösung von dem am Boden befindlichen Silberschlamm soweit wie möglich abgegossen oder abgehebert. Zeigt die Kupferprobe durch Entstehung eines Belages noch das Vorhandensein von gelöstem Silber nach der ersten Fällung an, so muß durch Zugabe von kleineren Mengen Agfargan (etwa ein Viertel bis ein Drittel Packungsinhalt) der Rest des Silbers ausgeschieden werden.

Es ist natürlich von Interesse, ungefähr zu wissen, wieviel Silber ein Fixierbad enthält. Es gibt verhältnismäßig einfache Methoden, den Gehalt zu bestimmen; wir glauben aber, daß man vorläufig am schnellsten und ohne Mühe zu einem a n g e n ä h e r t e n Ergebnis durch Berechnung kommt. Unter Berücksichtigung, daß bei Filmen und Platten, noch mehr aber bei Papieren Wasser in das Fixierbad hineinkommt und silberhaltiges Fixierbad herausgeschleppt wird, kann man u n g e f ä h r annehmen, daß nach Fixieren von 24 bis 30 Blatt Packfilmen 9 × 12 oder 6 bis 7 Rollfilmen B II je Liter Bad — wie schon an anderer Stelle gesagt wurde — 2 g Silber darin enthalten sind. Bei Papieren tritt dieser Gehalt erst bei ungefähr 300 Blatt 9 × 12 ein.

Aus dem getrockneten Niederschlag der Agfargan-Fällung können 95% Metall erwartet werden.

Das Tonen von Entwicklungspapieren

Als eines der schönsten und edelsten Positivverfahren gilt unstreitig der Pigmentdruck. Seine Hauptvorzüge sind Wiedergabe der feinsten Modulationen des Negativs, seine große Haltbarkeit und die Möglichkeit, die Drucke in verschiedenen Farben zu erhalten. Der Pigmentdruck ist jedoch ein Verfahren, das für die Massenherstellung von Bildern überhaupt nicht in Frage kommt.

Wir brauchen das nicht zu bedauern, denn in bezug auf Anpassungsfähigkeit an das Negativ stehen die Lupex-, Portriga- oder Brovira-Papiere den Pigmentdrucken in keiner Weise nach; und was die Haltbarkeit anbetrifft, so ist bei Einhaltung der von uns gegebenen Vorschriften kein Minus auf seiten der Entwicklungspapiere zu verzeichnen, deren Oberflächen und Papierfärbungen ebenfalls eine genügende Auswahl bieten. Wie steht es aber mit der Bildfarbe? Gerade die bei Pigmentdruck bevorzugten Sepia- und Brauntöne lassen sich auch bei den Agfa-Papieren durch verschiedene Schwefeltonungen in sehr reicher Nuancierung hervorbringen. Das Wort „Schwefeltonung" hatte früher einen üblen Beigeschmack. Das war zur Zeit der alten Auskopierpapiere und der Tonfixierbäder. Wenn da einmal eine Schwefeltonung eintrat, war es mit der Haltbarkeit der Drucke vorüber. Dies ist bei Entwicklungspapieren völlig anders. Schwefelgetonte Entwicklungspapiere sind haltbarer als nichtgetonte, weil das Schwefelsilber chemischen Einflüssen weniger zugänglich ist als das metallische Silber. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß diese große Haltbarkeit sich aber nur auf Schwefeltonungen bezieht und daß andere Bunttonungsverfahren mit Metallsalzen nicht die Garantie der Haltbarkeit geben. Ausgenommen hiervon sind nur die sehr haltbaren roten Gold-Schwefel- und die blauen Goldtonungen.

Direkte und indirekte Tonungen

Man unterscheidet direkte und indirekte Tonungsverfahren. Bei den direkten wird das schwarze Silberbild durch geeignete Lösungen unmittelbar in Schwefelsilber verwandelt; bei den indirekten führt man das Silberbild durch sogenannte Ausbleicher zunächst in ein helles Bromsilberbild über, das mit schwefelhaltigen Chemikalien in Schwefelsilber verwandelt wird. Genau wie Schwefel verhält sich das Selen, das rötlichere oder violettere Töne als reine Schwefelung liefert; es bildet sich in diesem Fall Selensilber, das in bezug auf Haltbarkeit dem Schwefelsilber gleichsteht.

Einfluß der Entwicklung auf die Tonung

Bei Papierbildern wird durch die Art der Entwicklung die Korngröße des ausgeschiedenen Silbers ebenso beeinflußt wie bei Negativen, und die Korngröße steht wiederum mit der bei der Tonung entstehenden Farbnuance im engsten Zusammenhang. Also: man wird nur dann die in der Tonungsvorschrift angekündigte Färbung erwarten können, wenn man sich bezüglich der Entwicklerzusammensetzung und der Entwicklungszeit im wesentlichen an die gegebenen Vorschriften hält. Dahingegen darf man nicht überrascht sein, wenn man das gewünschte Tonungsresultat nicht erhält, nachdem man den vorgeschriebenen Metol-Hydrochinon-Entwickler vielleicht durch einen Braun-

entwickler oder einen grobkörnig arbeitenden Rapidentwickler vertauscht hat. Im ersten Fall wird man einen lehmig gelben Ton, im zweiten einen kalten violettbraunen Farbton erhalten. Ebenso gibt ein überbelichteter und deshalb zur kurz entwickelter Abzug zu helle, ein gequälter Abzug zu schwärzliche Töne.

Unterbrechungsbad ist wichtig

Auf die Unterbrechung der Entwicklung durch das Essigsäurebad ist besondere Sorgfalt zu legen. Bilder, die man zur Tonung bestimmt hat, sollen nur durch ganz kurzes Eintauchen in ein Essigsäurebad mit höchstens 2 % Eisessig neutralisiert werden. Sonst ist es nicht ausgeschlossen, daß Doppeltöne entstehen. Ebenso ist dem Fixieren besondere Beachtung zu schenken. Befinden sich in dem Bad zu große Mengen des löslichen Doppelsalzes Silber-Thiosulfat (vgl. Seite 118) und ist durch Verschleppen der Essigsäure in das Fixierbad dieses zu stark angesäuert, so werden von dem Papierfilz sehr leicht Reste des Silbersalzes festgehalten, die bei der Tonung ebenfalls Schwefelsilber bilden und eine Gelbfärbung der Weißen veranlassen. 100 Abzüge 9 × 12 oder eine entsprechende Anzahl größerer oder kleinerer in einem Liter Bad ist die Grenze für die einwandfreie Schwefeltonung. Ferner soll die Fixierdauer nicht länger als 10 Minuten ausgedehnt werden, und nach dem Fixieren ist unbedingt ein Sodabad einzuschalten. Hierüber ist schon auf Seite 120 eine Auseinandersetzung erfolgt.

Vor der Tonung gut wässern

Die Wässerung muß ganz besonders ausgiebig sein. Reste von Fixiernatron würden in den Ausbleichern, zusammen mit dem darin enthaltenen roten Blutlaugensalz, einen Abschwächer bilden, der mindestens die Zeichnung in den Lichtern und zarten Halbtönen gefährden könnte.

Tonungsvorschriften

Zur leichten und schnellen Auffindung der geeigneten Vorschriften soll nachstehende Tonungstabelle dienen.

A) Brauntonungen

I. Tonungen für Lupex-Weiß und Brovira

1. Direkte Tonung

Heiße Schwefeltonung für violettbraune Töne.

Auf allen Entwicklungspapieren lassen sich sehr ansprechende purpurbraune (Gold-) Töne durch die sogenannte heiße Schwefelung erzielen. Die Methode hat den Nachteil, daß eine Veränderung der Tonskala nicht möglich ist, und daß man mit heißen (etwa 65 ° C) Lösungen arbeiten muß, was die Benutzung einer hitzebeständigen Schale (aus Email) und einer Wärmevorrichtung voraussetzt. Demgegenüber steht der Vorzug großer Sicherheit in der Erzielung gleichmäßiger Ergebnisse, ferner in der Billigkeit und Einfachheit des Verfahrens.

Gewünschte Tönung	Lupex-Weiß und Brovira	Lupex-Chamois und Portriga	Portriga-Rapid	Brovira-Chamois-Braun
Normal-sepia	Bleichbad 501, Tonbad 510 od. Bleichbad 503 und Tonbad 520	—	—	—
Warm-sepia	Bleichbad 500, Tonbad 510	—	—	—
Purpur-sepia	Bleichbad 500 od. 501 od. 502, Tonbad 516	—	—	—
Neutral-braun	—	—	Bleichbad 501 Tonbad 525	Bleichbad 501 Tonbad 525
Reinbraun	—	—	Bleichbad 502 Tonbad 510	Bleichbad 502 Tonbad 510
Violett-braun	Bleichbad 502, Tonbad 510 od. Bleichbad 503, Tonbad 525	Tonbad 515 direkt	Tonbad 517 direkt	Tonbad 517 direkt
Rotbraun	—	Tonbad 517 direkt	Bleichbad 502 Tonbad 516	Bleichbad 501 Tonbad 516
Rötel	Tonbad 530 nach vorangegangener Schwefeltonung	Tonbad 530 nach vorausgegangener Behandlung mit Viradon (Toner 517)	—	—
Blau	Tonbad 530 (Gold) direkt od. Tonbad 536 (Eisen) direkt	Tonbad 530 (Gold) direkt od. Tonbad 536 (Eisen) direkt	nach warmschwarzer Entwicklung direkt mit Goldbad 530	—

Die Tonlösung wird folgendermaßen zubereitet: in 1 Liter Wasser werden 200 g kristallisiertes Agfa-Fixiernatron (Agfa-Hypo) aufgelöst und auf 50° C erhitzt. Dann werden unter Umrühren 40 g Kalialaun nach und nach eingetragen, wobei Aufschäumen und reichliche Ausscheidung eines weißlichen Schwefelniederschlages erfolgt. Es tritt ein schwacher Geruch nach schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff auf. Nun fügt man dem Bad eine Auflösung von $1/2$ g Silbernitrat in 10 ccm Wasser zu, rührt um und läßt erkalten. Die Flüssigkeit ist nach einigen Stunden Stehens zu benutzen, darf aber niemals vom Bodensatz abgegossen werden, dieser ist vielmehr jedesmal aufzuschütteln und mit in die Tonungsschale zu geben. Das Bad wird in der Schale auf 40—45° C erhitzt, dann werden die zu tonenden Drucke eingebracht und mit einem Glasstab untergetaucht. Die Erwärmung wird bis auf 65° C getrieben. Eine Gefahr der Schichtabschmelzung besteht bei Lupex- und Brovira-Papieren nicht, da der Alaun härtend wirkt. Bei Lupex-Chamois, Portriga und

Portriga-Rapid empfiehlt sich eine 10 Minuten lange Vorhärtung in 10prozentiger Alaunlösung. Je nach der Papiersorte usw. dauert die Tonung 3 bis 15 Minuten, dann ist das Endergebnis erreicht, worauf gewässert wird. Im ersten Waschwasser, das nicht zu kalt sein soll, wird mit Hilfe eines Wattebausches die Schicht und auch die Rückseite des Papieres von dem Schwefelschlamm, der bei wiederholtem Gebrauch des Bades mit der Zeit eine schwärzliche Färbung annehmen kann, gereinigt. Man lasse sich nicht verleiten, in das fixiernatronhaltige Tonbad schlecht ausgewässerte Kopien einzulegen. Ein mangelhaft ausgewässertes Papier enthält nicht nur Fixiernatron, das an sich nichts schaden würde, sondern auch noch lösliches Silberdoppelsalz, wodurch eine Gelbfärbung der Weißen eintritt. Es ist noch zu bemerken, daß in diesem heißen Bad die Oberflächenprägungen bei genarbten und strukturierten Oberflächen leiden können. Die indirekten Tonungen sind von diesem Mißstand frei und geben auch eine größere Auswahl an Färbungen.

2. Indirekte Tonungen[1])

Die zu behandelnden Bilder (gut gewässert) können in unmittelbarem Anschluß an die Schlußwässerung oder auch nach dem Trocknen zu jeder beliebigen Zeit getont werden. Es empfiehlt sich, trockene Kopien vor Einlegen in das Bleichbad, das jeder indirekten Tonung vorangeht, etwa 2 Minuten in Wasser einzuweichen.

a) Bleichbäder:

Nr. 500	Ferricyankaliumlösung, zehnprozentig	600 ccm
	Bromkaliumlösung, zehnprozentig	40 ccm
	Wasser	360 ccm
Nr. 501	Ferricyankaliumlösung, zehnprozentig	500 ccm
	Bromkaliumlösung, zehnprozentig	500 ccm
	Wasser	400 ccm
Nr. 502	Ferricyankaliumlösung, zehnprozentig	500 ccm
	Bromkaliumlösung, zehnprozentig	100 ccm
	Ammoniak (spez. Gew. 0,910)	10 ccm
	Wasser	190 ccm
Nr. 503	Ferricyankaliumlösung, zehnprozentig	300 ccm
	Bromkaliumlösung, zehnprozentig	100 ccm
	Sodalösung (Soda sicc.) zehnprozentig	200 ccm
	Wasser	200 ccm

Die Auswahl unter diesen Bädern wird je nach dem gewünschten Endton getroffen. Die Dauer des Ausbleichens richtet sich nach der Dichte der Bilder und beträgt bei normaler Zimmertemperatur ½—2 Minuten. Das Bild verschwindet nicht völlig; es bleibt stets, mindestens in den tiefsten Schwärzen, ein bräunlich gefärbtes Restbild zurück. Nach dem Ausbleichen soll bei papierstarken Bildern 5, bei Karton 10 Minuten in fließendem Wasser gewässert werden, worauf die Wiederentwicklung in dem gewünschten Ton durch eines der nachfolgenden Schwefelungsbäder erfolgt.

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

b) Tonbäder:

Nr. 510 Für Sepiaton:

Wasser	1000 ccm
Schwefelnatrium kristallisiert	5 g

Diese Lösung gibt in Verbindung mit Bleichbad Nr. 500 warmbraune, mit dem ammoniakhaltigen Bad Nr. 502 violettbraune Töne. Mit Bleichbad 501 erhält man einen normalen Sepiaton. Das Tonbad Nr. 510 ist auch für Portriga-Rapid und für Brovira-Chamois-Braun geeignet (Seite 130).

Nr. 516 Für purpurstichige Sepiatöne (kombinierte Schwefel-Selen-Tonung) — auch für Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun geeignet (Seite 130).

Man stelle sich eine Vorratslösung aus:

Schwefelnatrium kristallisiert	40 g
Wasser	100 ccm
Selen	1 g

her. Das Selen löst sich, wenn es vorher in einer Reibschale pulverisiert war, mit brauner Farbe in der Schwefelnatriumlösung auf. Zum Gebrauch wird diese Vorratslösung mit Wasser im Verhältnis von 1 : 30 verdünnt. Die Vorratslösung ist in gut verschlossener brauner Flasche aufzubewahren und hält sich längere Zeit. Die verdünnte Lösung scheidet jedoch rotes, amorphes Selen aus und verdirbt. Als Bleicher sind die Bäder 500, 501 und 502 zu verwenden.

Die vorgenannten Tonungslösungen haben den Nachteil, daß sie stark nach Schwefelwasserstoff riechen, und wir wissen, daß diese Ausdünstungen für Film- und Papiervorräte schädlich sind. Eine geruchlose Schwefelung kann mit Thioharnstoff durchgeführt werden.

Nr. 520 Für braune Töne:

Thioharnstofflösung, fünfprozentig	100 ccm
Bromkaliumlösung, zehnprozentig	400 ccm
Natronlauge, zehnprozentig	30 ccm
Wasser	500 ccm

Nr. 525 Für violettbraune Töne:

Der Gehalt an Natronlauge in obiger Vorschrift wird auf 150 ccm erhöht. Das Bad tont dann violettbraun.

Die Abzüge werden im Bleichbad 503 vorbehandelt, nachdem sie 2 Minuten in zweiprozentiger Essigsäure vorgebadet und kurz abgespült waren. Die Tonungsdauer richtet sich nach der Dichte der Bilder und wird so lange ausgedehnt, bis sich der Bildton nicht mehr ändert, was ½—1 Minute in Anspruch nimmt. Die Tonungstemperatur soll zwischen 18 und 25 ° C liegen.

Die Wirkung der Thioharnstoffbäder läßt bei längerem Stehen in offenen Schalen nach. Sie kann zwar durch Zugabe von 20 ccm zehnprozentiger Natronlauge bei Vorschrift 520 oder 100 ccm bei 525 wieder auf die ursprüngliche Höhe gebracht werden, doch empfehlen wir im allgemeinen eine solche Regenerierung nicht, da die Einheitlichkeit des Tones gestört werden könnte. Das Tonbad Nr. 525 ist auch für Portriga-Rapid und für Brovira-Chamois-Braun geeignet (Seite 130).

II. Tonungen für Lupex-Chamois, Portriga, Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun

1. Direkte Tonungen

a) Gelbbraune Töne

Hierfür ist die auf Seite 126 gegebene Vorschrift zur heißen Schwefeltonung zu empfehlen.

b) Nr. 517 Für rotbraune Töne bei Lupex-Chamois und Portriga

Wasser	1000 ccm
Agfa-Viradon	20 ccm

c) Nr. 517 Für violettbraune Töne bei Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun

Dieses Bad ist sehr ausgiebig; in einem Liter lassen sich etwa 250 Abzüge 9 × 12 tonen. (Kein Bleichbad vorher! Direkte Tonung!)

d) Nr. 515 Für violette Töne:

Wasser	1000 ccm
Agfa-Coradon	10 ccm

Ferner ist mit ähnlichem Erfolg das Tonbad Nr. 516 in der Verdünnung 1 : 30 zu verwenden. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß es sich hier um eine direkte Tonung handelt, ein Bleichbad also nicht vorangeht.

2. Indirekte Tonungen bei Portriga-Rapid und Brovira-Chamois-Braun

a) für reinbraune Töne:

Bleichbad Nr. 502
Tonbad Nr. 510

b) für neutralbraune Töne:

Bleichbad Nr. 501
Tonbad Nr. 525

c) für rotbraune Töne:

bei Brovira-Chamois-Braun: Bleichbad 501, Tonbad 516
bei Portriga-Rapid: Bleichbad 502, Tonbad 516

B) Röteltonung

Bei allen mit den bisher gegebenen Vorschriften indirekt getonten Bildern können je nach der vorausgegangenen Behandlung Röteltöne verschiedener Nuancierung nachträglich erhalten werden.

Nr. 530 Goldtonbad für Röteltöne:

Wasser	1000 ccm
Lösung von braunem Goldchlorid, zweiprozentig . . .	55 ccm
Thioharnstofflösung, fünfprozentig	55 ccm

Die braun getonten Drucke bleiben so lange unter Bewegung in diesem Bad, bis sie den gewünschten Rötelton angenommen haben.

C) Blautonung

Für Lupex, Brovira, Portriga und Portriga-Rapid. (Blautonungen nur auf weißen Papiersorten!) Eine absolut haltbare Blautonung mit vornehm und unaufdringlich wirkenden Nuancen gibt das Goldtonbad Nr. 530, das in diesem Fall ohne vorangegangene Schwefelung verwendet wird. Besonders gut und schnell verläuft der Prozeß bei braun entwickelten Bildern. (Bei Portriga-Rapid nach warmschwarzer Entwicklung.)

Nr. 536 Eisentonbad für blaue Bildtöne:

Vorratslösungen:

a) Wasser . . . . 330 ccm
Ferricyankalilösung, zehnprozentig . . . . 50 ccm
Natriumammoniumphosphatlösung, zehnprozentig . . . 120 ccm

b) Wasser . . . . 100 ccm
Kalialaunlösung, zehnprozentig . . . . 100 ccm
Eisenalaunlösung, zehnprozentig . . . . 60 ccm
(Ferriammonsulfatlösung)
Natriumbisulfatlösung, zehnprozentig . . . . 240 ccm

Zum Gebrauch werden gleiche Teile a und b gemischt. Um ein Antonen der Weißen zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Vorratslösungen nicht frisch, sondern erst einige Stunden nach ihrer Ansetzung zu verwenden. Die zu tonenden Bilder sollen zart entwickelt sein, da eine Verstärkung eintritt. Auf gründliches Fixieren und Wässern muß geachtet werden. Es ist zweckmäßig, den Tonungsprozeß in nicht zu hellem Tageslicht oder bei Lampenlicht vorzunehmen, da sich sonst die Lichter belegen. Tonungsdauer 1—2 Minuten. Nach dem Tonen werden die Abzüge eine halbe Minute mit einprozentiger Boraxlösung behandelt und 20 Minuten fließend gewässert. Vor dem Trocknen soll die Schicht der Bilder mit nichtfaserndem Filtrierpapier oder durch Betupfen mit einem feuchten Fensterleder vom anhaftenden Wasser befreit werden, um Flecke zu vermeiden. Die Haltbarkeit der eisengetonten Bilder ist eine recht gute, doch kann ihre Beständigkeit nicht den mit Schwefel (Selen) oder Gold getonten gleichgesetzt werden.

Fehlererscheinungen bei der Verarbeitung photographischer Papiere und deren Ursache und Vermeidung

Fehler	Ursache	Abhilfe
Anscheinend Papiere verschiedener Gradation in einer Packung	Geringe Vor- oder Nachbelichtung der Papiere durch zu helle Dunkelkammerbeleuchtung. Vgl. Seite 178	Auf einwandfreie Dunkelkammerbeleuchtung achten, z. B. Filter 113A bei Verarbeitung von Brovira und Portriga-Rapid nur in indirekter Beleuchtung verwenden, wie in der Gebrauchsanweisung angegeben
Schwankende Bildtöne bei Lupex-Weiß	Bei allen Entwicklern verschiebt sich der Bildton, wenn der Entwickler durch Fixiernatron verunreinigte ist, nach der braunen Seite. Selbst ganz geringe Mengen, 0,1—0,2 g Fixiernatron je Liter Entwickler, genügen, um statt der erwünschten blauen Bildtöne warmschwarze zu erhalten	Peinlichste Sauberkeit, vor allem der Finger, in der Dunkelkammer. Vgl. Seite 34
Schwankungen des Bildtons bei Lupex-Chamois	1. Ungleiche Entwicklungszeiten. Man verlangt von allen braun-schwarz entwickelnden Photopapieren, z. B. Portriga, Portriga-Rapid und bis zu einem gewissen Grade auch von Lupex-Chamois, daß diese Papiere bei Überbelichtung und Entwicklung mit verdünntem Hydrochinon- oder Glycin-Entwickler die Möglichkeit zu noch wärmeren Bildtönen geben. Auf diese Eigenschaft muß man Rücksicht nehmen, wenn man diese Papiere als Finishing-Papiere zum Kopieren von Amateurbildern verwendet. 2. Verwendung verschieden ausgenutzter Fixierbäder	Man wähle zum Kopieren der Negative die passende Papiergradation und belichte so, daß das Bild in 3/4—1 Minute richtig entwickelt ist. Weiter achte man darauf, daß der Entwickler nicht zu stark ausgebraucht ist, frische ihn rechtzeitig auf und vermeide Tonschwankungen durch Auswechslung des gebrauchten Entwicklers gegen ganz frischen. Will man auch in einem frisch angesetzten Fixierbad bei Lupex-Chamois einen warmen Bildton, insbesondere bei Hochglanzbildern, erzielen, so setzt man dem frischen Bad je Liter 0,5 g Jodkali zu. Hat man dies nicht, so fügt man dem frischen Fixierbad etwas von einem gebrauchten Fixierbad zu

Fehler	Ursache	Abhilfe
Umschlagen des Chamois-Untergrundes nach Braun	Bleiben Reste von Fixiernatron und Silbersalze in den Papieren infolge stark ausgenutzter, silberreicher Fixierbäder oder ungenügender Wässerung zurück, so verursachen diese bei Heißtrocknung der Bilder eine Braunfärbung des Chamois-Untergrundes. Begünstigt wird dieser Farbumschlag durch zu stark saure Zwischenbäder	In einem Liter Fixierbad dürfen nie mehr als höchstens 300 Bilder 9 × 12 ausfixiert werden. Sorgfältigste Wässerung, Verwendung eines einprozentigen Sodabades nach dem Fixieren vor dem Wässern
Schleier bei Chlorsilberpapieren	Tritt bei der Verarbeitung von Lupex-Papieren Schleier auf, so kann man wohl mit Sicherheit sagen, daß die Schuld im Entwickler liegt. Meist ist dann Bromkali vergessen oder in zu geringer Menge dem Entwickler zugesetzt worden. Charakterisiert sind die in bromkalifreien bzw. bromkaliarmen Entwicklern erhaltenen Bilder durch den stark blauschwarzen Bildton	Selbstverständlich
Schleier durch Lagerung	Ungünstige Lagerung in Räumen, in denen Leuchtgas brennt oder gasgeheizte Öfen oder Trockenmaschinen in Verwendung sind, ferner in Dunkelkammern, wo Schwefeltonungen ausgeführt werden. Charakteristisch, daß die Außenblätter meistens stärker verdorben sind als die in der Mitte der Packung. Die Ränder einzelner Blätter sind meistens stärker grießlich als deren Mitte	Man achte auf Lagerung der Papiere in trockenen, luftigen, kühlen Räumen. Siehe Seite 97
Gelbschleier bei tief geprägten Oberflächen, z. B. 134 a	Betroffen werden hiervon meist gekörnte und geprägte Oberflächen, in deren Vertiefungen Entwicklerreste sich leicht festhalten. Im Sommer, bei erhöhten Entwicklertemperaturen und bei ungenügendem Abspülen der Bilder nach dem Entwickeln, besteht bei Chlorbromsilberpapieren z. B. Portriga, die Gefahr eines leichten Gelbschleiers bzw. gelbbrauner Ecken und Flecke dort, wo noch Reste des Entwicklers sitzen	Einschalten eines zweiprozentigen Essig- oder vierprozentigen Kaliummetabisulfit-Zwischenbades

Fehler	Ursache	Abhilfe
Rollen der Bilder in den Bädern	Das Rollen der Bilder in den Bädern wird begünstigt durch stark alkalische Entwickler, hohe Temperaturen und lange Entwicklungsdauer. Dehnt sich im Entwickler und beim Wässern die Emulsionsschicht der Bilder stärker aus als der Papierfilz, so rollen die Bilder mit der Schicht nach außen. Dieses Verhalten kann besonders beim Wässern der Bilder störend in Erscheinung treten	Vermeidung stark alkalischer Entwickler. Nach dem Entwickeln Verwendung eines Zwischenbades folgender Zusammensetzung: 1000 ccm Wasser 20 ccm Eisessig 15 g Kalialaun Badedauer: 2—5 Minuten
Ausfressen der Bilder im Fixierbad	Zu lange Fixierdauer, insbesondere in frischen oder zu sauren Fixierbädern	Man beachte die Gebrauchsanweisung. Fixierdauer 10 Minuten, nicht mehr Kaliummetabisulfit dem Fixierbad zusetzen, als in den Vorschriften angegeben ist. Die Agfa-Papiere sind gegen das Ausfressen im Fixierbad geschützt. Agfa-Alunal verhindert es in allen Fällen
Umschlagen des Bildtons nach Violettgrau bei Trocknung auf geheizten Maschinen	Hohe Trocknungstemperaturen bei maschineller Trocknung bewirken einen unerwünschten Bildtonumschlag nach Violettgrau. Gleichzeitig verlieren die Bilder an Kraft der Schwärzen. Besonders störend macht sich diese Erscheinung bei Chamois-Papieren bemerkbar, bei denen braunschwarze Bildtöne gewünscht werden. Agfa-Papiere sind gegen Umschlagen des Bildtones bei maschineller Trocknung geschützt. Nur wenn die Maschinen extrem hoch geheizt werden, besteht auch hier die Gefahr des Tonumschlagens	Hochglanzpresse, Trockentrommeln nicht unsinnig hoch heizen. Verwendung von Agfa-Alunal als Zusatz zum Fixierbad, wenn Wert auf besonders tiefe Schwärzen gelegt wird

Fehler	Ursache	Abhilfe
Schmutzig-braune Weißen nach der Schwefeltonung	Verwendung stark silberhaltiger Fixierbäder. (Weiteres siehe unter „Schmutzige Weißen".)	Öfterer Wechsel des Fixierbades. Getrennte Fixierbäder für Papier und für Negativmaterial. Siehe Seite 119
Schmutzige Weißen, die erst beim Lagern fertiger Bilder entstehen	Die Verwendung eines ausgebrauchten, stark silberhaltigen Fixierbades bewirkt trotz sorgfältiger Wässerung ein Vergilben der Weißen der Bilder beim Lagern. Dieser Fall tritt ein, wenn z. B. das gleiche Fixierbad zum Fixieren von Papier- und Negativmaterial (Filme und Platten) verwandt wird. Es bilden sich dann in der Emulsionsschicht sowie im Papierfilz Fixiernatron-Silberverbindungen, die in Wasser schwer löslich sind und beim Lagern der Bilder durch Bildung von Schwefelsilber die Weißen beeinflussen	Wie vorstehend angegeben

Fehler bei Hochglanzerzeugung

Fehler	Ursache	Abhilfe
1. Hochglanz auf Glasplatten ohne Anwendung von Hitze		
Festkleben der Bilder auf der Glasplatte	Glasplatte war nicht genügend gereinigt	Einreiben der Glasplatte mit Lösungen von Ochsengalle, Glanzit oder Frizit
Zonenweises Abspringen (Muschelbruch)	Luftzug bei freistehender Trocknung	Baden der aufzuklebenden Bilder in einem Weichmachungsmittel, z. B. Flexogloß. Verwendung von Saugpappen, die beim Stapeln der beiderseitig mit Bildern belegten Glasplatten dazwischen gelegt werden
2. Hochglanz auf geheizten Maschinen		
a) System Agfa-Presse, System Leistenschneider		
Matte Punkte, unregelmäßig in Form und Größe	Fremdkörper, z. B. Rost, Sand vom Waschwasser oder Luftblasen, zwischen Papier und Hochglanzplatte. Presse zu stark geheizt (Dampfentwicklung)	Bilder noch einmal einweichen und erneut auf Hochglanz trocknen. Bilder möglichst naß auflegen, gleichmäßiges Abquetschen mit einem weichen, schartenlosen Gummiquetscher. Platte vorher mit Alkohol reinigen. Hochglanzplatte vor dem Auflegen abkühlen
Stippchen, kleine, gleichmäßig geformte Punkte	Meist mangelnde Sorgfalt bei der Verarbeitung	Bilder noch einmal einweichen und vor dem Aufquetschen durch 60—80 % Brennspiritus ziehen oder baden in Flexogloß, 1 : 4 bis 1 : 6 mit Wasser verdünnt, während 5 Minuten
Matte, breite Ränder	Die Tuchspannung bei der Trocknung ist zu gering	Selbstverständlich
Narbiger oder gehämmerter Hochglanz	Unglatte (V 2 A-) Hochglanzplatte	Baden der Bilder in Flexogloß-Lösung. Verdünnung 1 : 6

Fehler	Ursache	Abhilfe
b) Gersten-Trommel		
Stippchen und matte Flecke	Dampfentwicklung, weil der Hochglanzzylinder bei Auflegen der Bilder nicht genügend abgekühlt war. Maschinelles Aufquetschen der Bilder gibt Anlaß zu streifenförmig gelagerten matten Stellen. Nickelzylinder — heute fast vollständig verschwunden — gibt braunen Belag auf den Bildern	
Ausreißen der Ränder	Entsteht durch übermäßige Schrumpfung beim raschen Trocknen. Tritt besonders bei großen Formaten auf	Baden der Bilder in Flexogloß-Lösung. Verdünnung 1 : 4
Weitere Fehler bei Maschinentrocknung		
Strukturbildung	Bilder auf fabrikfrischem Papier, deren Schicht noch nicht genügend durchgehärtet ist, geben Struktur, wenn diese auf stark geheizten Maschinen getrocknet werden. Begünstigt wird Strukturbildung durch: 1. ungeeignete, d. h. fusselnde Spanntücher oder solche mit grober Webart; 2. übermäßige Spannung der Trockentücher; 3. zu naß aufgelegte Bilder; 4. zu hohe Temperatur der Trockenmaschine; 5. Verwendung von stark alkalischen Entwicklern oder Anwendung zu langer Entwicklungszeiten; 6. zu übermäßig langes Wässern in gestandenem, also warmem Waschwasser	Verwendung eines Härtefixierbades oder Härtebades, z. B. Agfa-Alunal

Fehler	Ursache	Abhilfe
Wellige Ränder	Wellige Ränder treten auf, wenn Bilder auf zu heißen Maschinen zu schnell getrocknet werden	Abzüge vor dem Trocknen abledern. Langsames Trocknen bei nicht zu hoher Temperatur. Erhöhung des rückseitigen Druckes bei der Trocknung. Agfa-Presse: Hinterlegen von Pappe, Nachspannen des Tuches. Trockentrommeln: Erhöhung der Tuchspannung, damit das Papier nicht willkürlich schrumpfen kann
Schmelzen der Emulsionsschicht	Hochglanzerzeugung auf zu hoch geheizten Maschinen bei Verwendung von fabrikfrischen Papieren, deren Schicht noch nicht genügend durchgehärtet ist. Schmelzen der Schicht wird begünstigt durch: nicht genügendes Abquetschen der Bilder beim Auflegen, Entwicklung in stark alkalischen Entwicklern oder zu langes Wässern in gestandenem, also warmem Wasser, d. h. wenn man der Schicht die Möglichkeit gibt, zu stark zu quellen	Verwendung eines Härtebades, z. B. Agfa-Alunal

Einige Bemerkungen zur Vergrößerungstechnik[1]

Was hilft es, wenn der Fabrikant sich mit Erfolg bemüht, das Korn des Aufnahmematerials zu verkleinern und Sie mit Verständnis den besten Feinkornentwickler verwenden, wenn nachher auf der Vergrößerung doch eine grobe Körnung erscheint? Was kann man tun, um hier die Feinkörnigkeit des Negativs zu erhalten bzw. auszunutzen?

Die Apparatur übt beim Vergrößern einen erheblicheren Einfluß aus, als gemeinhin angenommen wird. Besonders auf die zusätzliche Vergröberung des Negativkorns, dann aber auch noch auf Reinheit des Bildes und auf Gradation. Deshalb ist es gerade beim Verarbeiten von Kleinbildnegativen notwendig, zu prüfen, ob alle Fehlerquellen vermieden sind.

Die Art der Beleuchtung

Man unterscheidet bei Vergrößerungsgeräten nach altem Brauch solche ohne und solche mit Kondensor. Die letzteren sind in Anlehnung an die Projektionsapparate für Diapositive entstanden, bei denen die Anforderungen je-

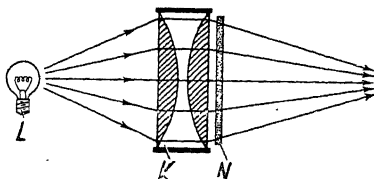



Abb. 57. Durchleuchtung mit gestrahltem Licht

doch andere sind als bei Vergrößerungsapparaten. Während dort Helligkeit des Projektionsbildes die Hauptsache ist, stehen hier andere Eigenschaften im Vordergrund. Man verwendet beim Projektionsapparat eine möglichst kleine (wie man wohl sagt punktförmige) Lichtquelle, bei den modernen Apparaten meist Glühlampen mit zusammengedrängten Leuchtfäden (sogenannte Wendel), damit das vom Kondensor erzeugte Bild der Lichtquelle vom Objektiv aufgenommen und seine Helligkeit möglichst ausgenutzt wird. Jeder Punkt des Diapositivs bzw. des Negativs ist von Lichtstrahlen durchsetzt, die von einem Punkt ausgehen und nach der Mitte des Vergrößerungsobjektivs hinzielen. Wir haben es mit gestrahltem, gerichtetem Licht zu tun. (Abb. 57.)

Bei den Apparaten ohne Kondensor wird das Negativ nur von zerstreutem Licht getroffen. Dieses Streulicht kann erzeugt werden, indem man das Licht einer Klarglaslampe mit Mattscheibe oder Opalglas diffus macht. In diesem Fall wird das Negativ nicht von Strahlen getroffen, die gerichtet sind, sondern jede Negativstelle bekommt Licht aus verschiedenen Richtungen. Die so beschaffenen Vergrößerungsapparate sind erheblich lichtschwächer als die erstgenannte Art. (Abb. 58.)

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

Die stärkste Streuung zeigt das von einer matten, weißen Fläche reflektierte Licht. Auch solche Einrichtungen sind in Gebrauch.

Zwischen diesen Extremen gibt es Übergänge. Setzt man in einen Kondensorapparat zwischen Lichtquelle und Beleuchtungslinse eine Mattscheibe, so wird das Licht zum Teil gestreut, es überwiegt aber noch das gerichtete. Eine Opalglasscheibe wirkt noch viel stärker, so daß der Kondensor in seiner Wirkung ziemlich ausgeschaltet ist. Zwischen beiden steht der Kondensorapparat mit Opalglasbirne.

Während der Kondensor (Vollkondensor) gewöhnlich aus zwei plankonvexen Linsen (gelegentlich unter Vorschaltung einer dritten, positiven Meniskuslinse) besteht, werden neuerdings an vielen Kleinbildgeräten die Vollkondensoren durch einen Halbkondensor ersetzt, der in Gestalt einer plankonvexen Linse dem Negativ aufliegt.

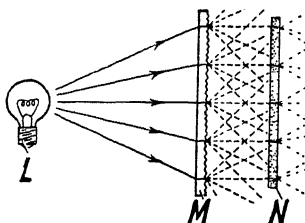



Abb. 58. Durchleuchtung mit Streulicht

Die zusätzliche Vergrößerung des Negativkorns

Am meisten interessiert uns in diesem Zusammenhang die auftretende unverhältnismäßig starke Körnung des vergrößerten Bildes. Die Verhältnisse liegen nicht ganz einfach [1]). Zunächst sei festgestellt, daß die Silberkörnchen in der Negativschicht nicht in einer Lage, sondern in vielen Lagen übereinander liegen. Beim Betrachten im gestrahlten Licht werden durch Überdeckung scheinbar größere Korngebilde entstehen, tritt aber das Licht als Streulicht in das Negativ ein, so werden die von verschiedenen Richtungen herkommenden Lichtstrahlen teilweise ihren Weg zwischen den einzelnen, in verschiedenen Höhen liegenden Körnern finden und diese gewissermaßen in Einzelkörner auflösen.

Wenn bei den modernen Feinkornfilmen das Korn so, wie es ist, scharf vergrößert wird, ist es nicht schlimm. Unter der willkürlichen Annahme, daß wir es mit Silberpartikelchen zu tun haben, deren Größe $^1/_{1000}$ mm beträgt (was schon sehr reichlich wäre), dürfte erst bei einer hundertfachen Vergrößerung das Einzelkorn wirklich sichtbar werden.

Das, was bei Ihren Vergrößerungen als *schwarze* Körnung in Erscheinung tritt, sind aber nicht die Körner des Negativs, sondern die zwischen ihnen be-

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.

findlichen Lücken. Je feinkörniger der Film oder die Platte ist, desto kleiner sind auch die Lücken, und ihre Größen sind derart gering, daß noch bei sehr erheblichen Vergrößerungen normalerweise keine Körnung auftreten dürfte.

Lichtbeugung

Es sind die an sich bekannten Beugungserscheinungen, die es verursachen, daß die kleinen Lücken unverhältnismäßig größer abgebildet werden. Beugungserscheinungen treten auf, wenn Lichtstrahlen durch feine Öffnungen gehen, und bewirken, daß sich diese feinen Öffnungen nicht als Pünktchen, sondern als mehr oder weniger große leuchtende Flächen abbilden. Betrachten Sie einmal ein normalkörniges Negativ mit einer starken Lupe gegen eine etwa 2 m entfernte Klarglaslampe. Dann schalten Sie in einiger Entfernung hinter dem Negativ eine Mattscheibe ein, und Sie werden einen erheblichen Unterschied in der Körnigkeit der Schicht feststellen können.

Wirkung der Blende

Mit Verkleinerung der Blende nimmt die Körnigkeit der Vergrößerung sowohl bei gestreutem als auch bei gerichtetem Licht zu. Auch hierbei handelt es sich um das Auftreten von Beugungen, vorzugsweise an den Rändern der Blenden. Es ist klar, daß sich dieser Einfluß bei Verkleinerung der Blende verstärken wird. Es ist jedoch im allgemeinen — wenigstens bei schwächeren Vergrößerungen — nicht nötig, zu extremen lichtstarken Objektiven zu greifen. Wir können also zur Vermeidung einer zusätzlichen Vergröberung des Negativkorns mit wenig Mitteln sehr viel tun. Wir vermeiden gerichtetes Licht und verwenden einen Apparat mit Kondensor oder Halbkondensor und Opalglasbirne. Bei dem A g f a - S e r i o s c o p (vgl. Seite 252) ist die Beleuchtungsfrage in vorbildlicher Weise durch eine sogenannte S t r e u l i n s e gelöst, so daß also bei dieser Apparatur keinerlei Veränderungen zur Vermeidung einer Kornvergrößerung nötig sind. Außerdem blenden wir nicht zu stark ab.

Wie stark darf man abblenden?

Bei einer normalen Körnung genügt für eine vierfache Vergrößerung eine Lichtstärke des Objektivs von 1 : 11, für eine sechsfache 1 : 8, für eine 13fache 1 : 4, für eine 25fache muß aber die Lichtstärke 1 : 2 verlangt werden. Wir können also nicht mit einem lichtschwachen Vergrößerungsobjektiv die Vergrößerungen beliebig steigern. Bei gut korrigierten Anastigmaten (andere Objektive älterer Bauart finden sich höchstens noch an selbstgebastelten Apparaten) ist zur scharfen Auszeichnung des ebenen Bildfeldes bei richtig gewählter Brennweite eine Abblendung nicht erforderlich. Abgeblendet wird aber dennoch; einmal, um bei einer nicht ganz vollkommenen Planlage des Films einen Tiefenausgleich zu schaffen, ferner zur Helligkeitsminderung. Planlagefehler kommen bei gut konstruierten Vergrößerungsapparaten kaum mehr vor, und bei starken Vergrößerungen (bei denen die Abblendung gefährlich wird) vermindert sich die Helligkeit sowieso mit dem Quadrat der Entfernung. Hiermit ist aber das, was wir zur Verhinderung übermäßiger Kornvergrößerung tun können, noch nicht erschöpft. Es spielt noch eine Rolle:

Der Einfluß des Vergrößerungspapieres

Zunächst übt die Papieroberfläche eine nicht unwesentliche Wirkung aus. Matte, gekörnte oder sonstwie strukturierte Papiere sind günstiger; sie werden für größere Bildformate ohnehin meist verwendet, während eine glänzende Papieroberfläche sich auf die Körnigkeit ungünstig auswirkt.

Noch wichtiger ist hinsichtlich der Kornfrage die Gradation des Vergrößerungspapieres. Sehr weiche Negative nötigen zur Verwendung besonders harter Papiersorten. Dahin kann der an sich richtige Leitsatz: „Belichte reichlich, entwickle kurz", bei Übertreibung besonders bei ungeeignetem Filmmaterial leicht führen. Eine solche Kontraststeigerung durch die Papiergradation zieht aber wieder eine Vergröberung des Korns nach sich, die man doch gerade durch die kurze Entwicklung vermeiden wollte. Selbst-

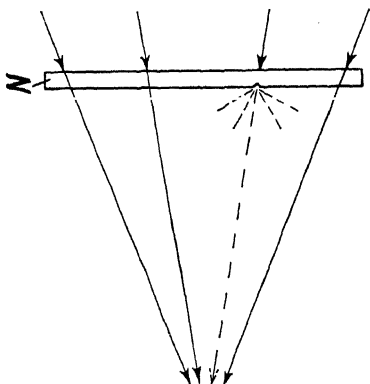



Abb. 59. Die Oberflächenverletzung der Schicht bewirkt eine partielle Streuung. Es geht Licht verloren, die Stelle wird in der Vergrößerung sichtbar

verständlich wird man, um das Bestmögliche aus dem Negativ herauszuholen, auch beim Vergrößern zu verschiedenen Papiergradationen greifen, aber man sollte beim Entwickeln darauf achten, daß die Negative keinen unnötig kleinen Gammawert erhalten, damit man nachher nicht im Interesse eines brauchbaren Bildkontrastes zur Verwendung extra harter, die Körnigkeit vermehrender Papiergradationen gezwungen ist.

Sichtbarwerden von Schichtverletzungen

Was zur Unterdrückung des Korns geschieht, hilft uns gleichzeitig auch in anderer Richtung. Es ist bekannt, daß sich bei Verwendung gerichteten Lichtes Kratzer in der Negativschicht und ähnliches mit unheimlicher Deutlichkeit auf der Vergrößerung sichtbar machen, bei Streulicht dagegen sehr viel weniger. Das beruht auf einem Streueffekt (Abb. 59). Voraussetzung ist, daß die Kratzer nicht bis zum Schichtträger gehen; ist dies der Fall, wird ihre Unterdrückung niemals möglich sein, weil nur die rauhe Oberflächenstruktur unschädlich gemacht werden kann. Verminderte Durchsichtigkeit der betreffenden Stelle wird auf der Vergrößerung stets zum Ausdruck kommen. Wie unsere Abb. 59

zeigt, wird an dem Kratzer Licht gestreut, das zum großen Teil verlorengeht. Bei Streulicht fällt der Unterschied wenig ins Gewicht.

Gradationsveränderung

Die ebenfalls bekannte Gradationsveränderung — nach hart — beim Vergrößern im gerichteten Licht beruht auch nur auf einen Streueffekt. Das negative Bild baut sich aus feinsten Silberkörnchen auf, die der Schicht den Charakter einer lichtstreuenden Mattscheibe verleihen; um so stärker, je dichter die Bildstelle ist. Der durch die Streuung verursachte Lichtverlust addiert sich zu der Deckung, und es ergibt sich eine „optische" Verstärkung der Negativgradation. Diese Erscheinung wird als Callier-Effekt bezeichnet. Bei Vergrößerungsapparaten, die mit reinem gestrahltem Licht arbeiten, macht

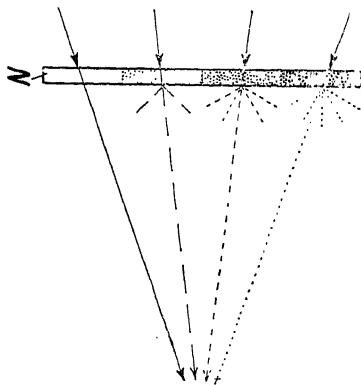



Abb. 60. Der sogenannte „Callier-Effekt".
Je mehr Silberkörner in der Schicht vorhanden sind, desto größer ist ihre „Streuwirkung" und desto mehr Licht geht verloren

er sich oft so stark bemerkbar, daß ein ganzer Papiergradationsgrad dadurch überbrückt wird. Diese Erscheinung kann praktisch ausgenutzt werden. Wir sehen also, daß es nicht allein im Hinblick auf das Korn wesentlich ist, gerichtetes Licht beim Vergrößern zu vermeiden.

Auch durch Abblendung des Vergrößerungsobjektivs wird der Kontrast erhöht. Bei sehr enger Blende tritt allerdings wieder der gegenteilige Effekt ein; die Ursache ist im Auftreten von Beugungserscheinungen zu suchen.

Die Ermittlung der richtigen Belichtungszeit

Beim Vergrößern, besonders nach eingetretenem Papierwechsel und bei sehr dichten Negativen, ist es nicht immer leicht, die Belichtungszeit zu treffen, und deshalb ist es wünschenswert, sie im voraus zu bestimmen. Man kann sich hierzu elektrischer Belichtungsmesser bedienen, wie sie speziell zu Vergrößerungszwecken im Handel sind. Viele behelfen sich auch mit der sogenannten Streifenprobe. Man schneidet einen schmalen Streifen vom Vergrößerungspapier ab und legt ihn so auf die Projektionsfläche, daß ein Bildausschnitt mit möglichst verschiedenen Helligkeitswerten darauf kommt. Nach der Ent-

wicklung ist es leicht zu beurteilen, wievielmal unter- bzw. überbelichtet wurde. Besser ist es, auf den Streifen mehrere Probebelichtungen von derselben bildwichtigen Negativstelle zu machen, dergestalt, daß die nachfolgende Belichtung immer doppelt so groß genommen wird wie die vorhergehende.

Man kann sich zur bequemen Belichtung der einzelnen Streifenfelder, wie dies schon wiederholt vorgeschlagen wurde, einer aus Schwarzpapier geschnittenen Maske bedienen, die immer nur ein Streifenfeld freiläßt und die anderen vor Belichtung schützt. Hat man nach Schätzung eine Belichtungszeit von beiläufig 20 Sek. zu erwarten, so belichtet man das erste Feld 5 Sek., das zweite 10, das dritte 20, das vierte 40 Sek. usw.

Der Schwarzschild-Effekt

Die lichtempfindlichen photographischen Materialien haben die Eigenschaft, auf starke Lichtintensitäten auch verhältnismäßig stärker als auf schwächere zu reagieren. Ist z. B. bei einer bestimmten Lichtstärke zur Erreichung eines bestimmten Effektes eine Belichtung von $^1/_{50}$ Sek. nötig, so wird bei einer Intensität, die nur den fünfzigsten Teil beträgt, nicht in einer Sekunde der gleiche Effekt erreicht werden, sondern unter Umständen erst in erheblich längerer Zeit. Man nennt dies „Schwarzschild-Effekt". Auch bei vielen Photopapieren tritt dieses Phänomen in Erscheinung. In der Praxis jedoch nur beim Vergrößern, nicht beim Kopieren, da sehr große Intensitätsunterschiede nötig sind. Außerdem ist es für die verschiedenen Papiersorten ganz unterschiedlich groß. Es kann passieren, daß wir es beim Vergrößern beispielsweise mit einer auf $^1/_{100}$ gesunkenen Lichtstärke zu tun haben, etwa wenn wir die Vergrößerung vom Dreifachen auf das 30fache steigern. Da die Belichtungszeit beim Vergrößern nach physikalischen Gesetzen (unter sonst gleichbleibenden Bedingungen) mit dem Quadrat der Vergrößerung wächst, so müßte die Belichtungszeit jetzt 100mal größer geworden sein. Aber wir finden, daß unter Umständen 200mal, ja 300mal länger belichtet werden muß. Der Schwarzschild-Effekt tritt, wie schon gesagt, nur bei sehr großen Helligkeitsdifferenzen, praktisch also nur beim Vergrößern, und auch da nur in extremen Fällen, überhaupt merkbar in Erscheinung.

Die Scharfeinstellung

Die Scharfeinstellung des Bildes in nicht automatischen Geräten macht, zumal bei dichten Negativen, hin und wieder Schwierigkeiten. Die bekannte Einstellung auf das Plattenkorn ist bei Ultrafeinkorn-Negativen nicht durchzuführen. In solchen Fällen bedient man sich einer Einstellplatte, die man sich durch Aufnahme einer Schriftvorlage auf hart arbeitendem Material (Agfa-Kontrastplatte oder -film) herstellt. Nach geschehener Scharfeinstellung wird die Testplatte gegen das zu vergrößernde Negativ vertauscht. Eine gute Hilfe beim Vergrößern ist z. B. das Lios-Periskop II.

Veränderung der Gradation durch Vorbelichtung

Besonders bei Vergrößerungsarbeiten kommt es erfahrungsgemäß leicht vor, daß das sehr empfindliche Papier durch sogenanntes „falsches Licht" oder durch übermäßige Bestrahlung mit hellem Dunkelkammerlicht eine Vor-

belichtung erfährt. Diese zieht, wenn sie stark genug ist, selbstverständlich eine Schleierbildung nach sich, oft aber auch nur eine Gradationsverschiebung nach der Seite des Weicherwerdens. Es ist gut, an diese Möglichkeit zu denken, wenn plötzlich ein Blatt aus der Packung eine veränderte Gradation zeigt.

Newtonsche Ringe

Manchmal erscheinen auf dem vergrößerten Bild muschelartige, mehrfach konturierte Zeichnungen. Es sind dies die Kopien sogenannter Newtonscher Ringe. Wenn Sie ein kleines Negativ, Platte oder Film, in einen großen Kopierrahmen mit Glasplatte unter Druck legen, so können Sie diese kleinen, meist unregelmäßigen Figuren in bunten Farben in der Aufsicht sehen. Sie rühren davon her, daß die Platten nicht völlig plan sind oder daß durch dazwischenliegenden Staub oder angetrocknete Verunreinigungen auf der Filmrückseite eine dünne Luftschicht wechselnder Dicke zwischen ihr und dem Glas liegt. Etwas Ähnliches kann auch beim Andrücken der glatten Filmrückseite an die Spiegelglasdruckplatte im Vergrößerungsapparat auftreten. Ein einfaches Mittel ist zur Abhilfe vorgeschlagen worden: Es wird eine ganz dünne Papiermaske oder ein ebensolches Cellophan-Blatt zwischen Filmrückseite und Andruckplatte gelegt. Das eleganteste Verfahren zur Vermeidung von Newtonschen Farbenringen ist die Anwendung feingenarbten Glases; hiervon wird praktische Anwendung im Agfa-Serioscop gemacht.

Die Pflege des Objektivs

Viele denken nicht daran, daß auch Objektiv und Beleuchtungslinse ab und zu gesäubert werden müssen. Aus dem Lampengehäuse fällt im Laufe der Zeit allerhand Schmutz auf die Linse, der sich gelegentlich, besonders bei stärkerer Abblendung, wenn auch unscharf, auf der Vergrößerung abbilden kann. Die äußeren Glasflächen des Objektivs bedecken sich mit der Zeit mit einem trüben Belag. Dieser wirkt lichtstreuend und erzeugt kontrastlose, verwaschene Vergrößerungen; gelegentlich auch lichthofähnliche Überstrahlungen.

Es sei hier im Zusammenhang erwähnt, daß auch durch verschmutzte oder beschlagene Kameraobjekte scheinbare Lichthofbildungen und Verschleierung des Bildes bei der Aufnahme entstehen können. Der Fehler wird dann meist im Film oder der Platte gesucht, kann aber in vielen Fällen auf oben erwähnte Ursachen zurückgeführt werden.

Die Reinigung der Linsen erfolgt schonend zunächst mit einem sauberen Haarpinsel, um etwa anhaftende harte Teilchen, die beim Reiben das Glas verschrammen können, zu entfernen, dann durch leichtes Putzen mit einem öfter gewaschenen Leinwandlappen, nötigenfalls unter Anhauchen der Flächen. Keinen Alkohol oder andere Putzmittel verwenden! Ein Auseinandernehmen des Objektivs ist selten erforderlich, da die Innenflächen kaum verschmutzen. Durch Einwirkung von Dämpfen, z. B. Schwefelwasserstoff, kann ein irisierender, nicht entfernbarer Belag auf den Glasflächen entstehen. Hier darf kein Gewaltmittel angewendet werden; die Objektive müssen der optischen Werkstätte, von der sie stammen, zum Nachpolieren übergeben werden.

Die Herstellung von Diapositiven

Diapositive sind Kopien auf undurchsichtiger Unterlage, die meistens zu Projektionszwecken Verwendung finden. Die Nachfrage nach dieser Art von Lichtbildern nimmt immer mehr zu, so daß — zumal nicht in allen Laboratorien bisher Diapositive hergestellt wurden — etwas ausführlicher auf die dabei zu beobachtenden Methoden eingegangen werden soll. Trotzdem nicht Papiere, sondern Platten und Filme Verwendung finden, deren Verarbeitung im Negativlabor geschehen soll, erfolgt die Darlegung im II. Teil dieses Buches, weil die Arbeitsmethoden — Kopieren und Vergrößern — sich eng an die bei der Herstellung von Papierbildern üblichen anlehnen.

Das zur Verfügung stehende Diapositivkopiermaterial der Agfa ist folgendes:

1. **Diapositivplatte „Normal".** Empfiehlt sich zur Verwendung bei normalen kräftigen Negativen; sie kann durch Variation der Entwicklung weitgehend beeinflußt werden und liefert je nachdem Diapositive von normaler bis zu ganz harter Abstufung.
2. **Diapositivplatte „Hart".** In erster Linie für die Herstellung von Diapositiven nach Strich- oder Schriftnegativen und sehr flauen Bildnegativen vorgesehen. Diese Platte hat nur ein Viertel der Empfindlichkeit der Sorte „Normal".
3. **Diapositivfilm (in Blattform).** Mit blanker und matter Rückschicht und grünem Lichthofschutz. Ein Material von etwa viermal höherer Empfindlichkeit als Diapositivplatte „Normal". Die Agfa-Diapositivfilme liefern Bilder von rein schwarzem Ton. Sie arbeiten außerordentlich klar, kräftig und brillant bis in die tiefsten Schatten und lassen sich in hohem Maße dem Charakter des zu kopierenden Negativs anpassen. Für Kontaktdruck, Vergrößerung und Verkleinerung sind sie gleich gut geeignet. Der Schichtträger besteht aus schwer brennbarer Azetylzellulose und stellt deshalb keine Gefahr im Projektionsapparat dar. Die Hitzebeständigkeit ist sehr groß.
4. **Sicherheits-Positivfilm 35 mm, perforiert.** Zum Kopieren von Kleinbildfilmen für Bildbänder und Einzelbilder.

Die Matrizen für die Diapositivherstellung

Gegenüber den Kopierpapieren ist die Auswahl an Gradationen beim Diapositivmaterial gering. Hier liegen jedoch die Verhältnisse anders als beim Papierbild. Infolge der sehr großen Anpassungsfähigkeit des Materials kommt man mit einer bzw. zwei Gradationen völlig aus. Ganz flaue oder extrem harte Negative eignen sich jedoch für die Diapositivherstellung nicht, und man sollte hierauf gegebenenfalls schon bei der Bestellung aufmerksam machen.

Dem Zustand des Negativs ist große Sorgfalt zuzuwenden. Kleine Kratzer oder sonstige Fehler müssen sorgfältig ausretuschiert werden, denn sie fallen bei der Projektion unangenehm auf. Obwohl sehr tiefe Schwärzen im Diapositiv infolge der Feinkörnigkeit des Materials eine hohe Transparenz besitzen und auf der Leinwand nur in extremen Fällen pechig wirken, sollte man doch durch Abdecken mit Neu-Coccin allzu große Gegensätze mildern (vgl. Seite 78).

Dunkelkammerbeleuchtung

Die Verabreichung von Agfa-Diapositivmaterial erfolgt in der Regel bei Filter Nr. 104 (rotbraun) in Verbindung mit einer 25-Watt-Lampe. Diese Beleuchtung gibt ausreichende Sicherheit selbst bei längerer Bestrahlung. Es empfiehlt sich, nur bei direktem Licht zu arbeiten, da die Beobachtung des Bildes bei indirektem Licht schwierig ist. Wir bitten Sie, den Passus „Diapositivdunkelkammer" auf Seite 261 zu beachten.

Der Kontaktdruck

Falls das Negativ die richtige Größe besitzt oder Ausschnitte aus ihm herauskopiert werden sollen, findet der Kontaktdruck Anwendung. Es ist selbstverständlich, daß beim Kopieren Schicht auf Schicht liegen muß. Das Diapositivmaterial ist außerordentlich feinkörnig, und deshalb ist die Schichtseite glänzend und manchmal schwer zu erkennen. Die Diapositivplatten liegen zwar in der Verpackung immer schichtseitig aufeinander, aber es können gelegentlich — bei angebrochenen Packungen — Zweifel auftauchen. Haucht man die Platte an, so beschlägt sich die Glasseite vorübergehend, die Schichtseite tut es nicht. Für die Diapositivfilme gilt folgendes:

Die eine Schmalseite des Films ist eingekerbt, und zwar ist die Emulsionsseite oben, wenn bei dem im Hochformat liegenden Film die Kerbung sich an der oberen rechten Ecke befindet.

Beim Kopieren ist unter allen Umständen darauf zu achten, daß die Schnittkanten der Diapositivplatten vor Licht geschützt bleiben. Durch Reflexion des eindringenden Lichtes entsteht sonst ein breiter Randschleier, der bei kleinen Bildformaten oftmals nur eine kleine klare Stelle in der Mitte der Platte freiläßt. Beim Kopieren im Rahmen schützt der Auflagerand meist genügend. Bei Kopierapparaten ist eine Maske unter das Negativ zu legen, nicht aber zwischen Negativ und Diapositivplatte, da die Platten sich sonst nicht glatt anlegen. Diese Vorsichtsmaßregel ist auch dann zu beobachten, wenn Ausschnitte aus größeren Negativen herauskopiert werden.

Kopierlicht und Kopierzeit

Eine allzu starke Lichtquelle ist wegen der unbequemen kurzen Kopierzeiten zu vermeiden. 25-Watt-Lampen in 1½ m Entfernung vom Rahmen oder entsprechende Abdämpfung des Kopierlichtes im Apparat ist das Richtige. Bei normalen Negativen beträgt die Kopierdauer für Diapositivplatten „normal" etwa 6—10 Sek. Bei flauen Negativen ist kürzer zu belichten, um die Entwicklung länger ausdehnen zu können, bei harten Negativen dagegen wesentlich länger, wobei die Entwicklung abgekürzt werden muß.

Entwickler und Entwicklungszeit

Jeder gute Papierentwickler kann verwendet werden. Agfa-Metol-Hydrochinon-Lösung 1 : 4 verdünnt eignet sich besonders. Rodinal in Verdünnung 1 : 20 gibt sehr zarte Bilder; es kann herangezogen werden, wenn es sich darum handelt, von sehr harten Negativen Diapositive zu machen. Die Entwicklungszeit hat in normalen Fällen etwa 2—2½ Minuten zu betragen und sollte keinesfalls zu früh unterbrochen werden. Ein leichtes Belegen der Lichter in der Aufsicht schadet nichts und bietet Gewähr dafür, daß die zarten

Halbtöne genügend durchkopiert sind. „Glasige" Bildstellen stören bei der Projektion sehr. Andererseits sollen die höchsten Lichter auch wirklich weiß wirken. Diapositive gehen im Fixierbad stark zurück, wodurch schon weitgehend eine Klärung des Bildes erfolgt. Bei flauen Negativen, die kurz kopiert wurden, kann die Entwicklung bis zu 5 Minuten ausgedehnt, bei reichlich belichteten Kopien von harten Negativen aber früher — nach 1½ bis 1 Minute — beendet werden.

Zum Selbstansetzen eines normalen Diapositiventwicklers diene folgende Vorschrift:

Agfa 20.	Wasser	1000	ccm
	Metol-Agfa	2	g
	Natriumsulfit wasserfrei (oder 50 g krist.)	25	g
	Hydrochinon-Agfa	4	g
	Soda wasserfrei (oder 50 g krist.)	18,5	g
	Bromkalium	2	g

Der Entwickler ist unverdünnt anzuwenden.

Ein hart arbeitender Entwickler, für Schrift- und Strichdiapositive auf Agfa-Diapositivplatten „hart" ist dieser:

Agfa 22.	Wasser	1000	ccm
	Metol-Agfa	0,8	g
	Hydrochinon-Agfa	8,0	g
	Sulfit sicc. (80 g krist.)	40	g
	Pottasche	50	g
	Bromkali	5	g

Unverdünnt zu verwenden.

Es wird genau wie bei Negativmaterial fixiert und gewässert. Die Fixierdauer ist kürzer, weil die Schicht dünner ist.

Beurteilung des fertigen Diapositivs

Ein gutes Diapositiv soll im trockenen Zustand, mit der Schicht auf weißes Papier gelegt, wie ein stark überexponierter Papierabzug aussehen. Nur in den höchsten Lichtern soll sich kein Belag zeigen. Die Schatten dürfen unter diesen Umständen sehr dunkel, ja pechig erscheinen. Es ist zu bedenken, daß das Diapositiv später im durchfallenden Licht betrachtet bzw. projiziert wird. Durchsichtsbilder, die für direkte Betrachtung, etwa als Fenster- oder Stereobilder, bestimmt sind, sollen eine etwas stärkere Allgemeindeckung als Projektionsbilder erhalten.

Korrektur des fertigen Bildes

Diapositive lassen sich verstärken und abschwächen. Ist das Bild zu stark gedeckt, sind die Lichter belegt, so wird abgeschwächt. Hierzu ist der Farmersche Abschwächer (Seite 68) zu empfehlen, der jedoch hier stärker verdünnt wird:

Fixiernatronlösung, zehnprozentig	50	ccm
Wasser	100	ccm
Rotes Blutlaugensalz, zehnprozentig	5	ccm

Unmittelbar vor Gebrauch zu mischen!

In dieser Lösung schwächt man die Diapositive vorsichtig ab, damit sie in den Lichtern nicht „ausgefressen" werden. Nachdem der gewünschte Grad der Klärung erreicht ist, wird in einer reichlichen Wassermenge oder unter der Brause abgespült. Wenn die Abschwächung nicht zu weit getrieben werden muß, d. h. wenn keine erhebliche Überbelichtung vorlag, braucht keine Qualitätsminderung des Bildes zu erfolgen. Von vielen Spezialisten für Diapositivherstellung wird sogar empfohlen, in allen Fällen die Belichtung so zu halten, daß auch in den höchsten Lichtern bei normaler Entwicklung ein leichter Belag auftritt, der dann regelmäßig in der geschilderten Weise hinweggenommen wird. Die so behandelten Bilder zeichnen sich durch große Sauberkeit und Brillanz aus.

Ist das Diapositiv zu dünn, war also zu kurz belichtet, so kann man verstärken, was mit Agfa-Quecksilberverstärker (Seite 70) geschehen kann. Die Verstärkerlösung wird jedoch in diesem Fall mit 15—20 Teilen Wasser verdünnt. Mit dieser Quecksilberverstärkung ist eine Änderung des Farbtons verbunden. Frei davon ist die Silberverstärkung. Sie führt zu reinschwarzen Tönen. Das Fixierbad nach dem Verstärken ist hier nicht zu vergessen. Die Vorschrift findet sich auf Seite 71.

Fertigstellung der Bilder

Nach dem Trocknen soll das Diapositiv lackiert werden. Hierzu ist der Agfacolor-Lack zu benutzen, der nicht aufgestrichen, sondern in der bekannten Weise aufgegossen wird.

Diapositivplatten, die zu Projektionszwecken dienen sollen, werden auf der Schichtseite mit einer blanken Glasplatte, einem sogenannten Deckglas, versehen und dann verklebt. Die Klebestreifen sollen nicht zu naß aufgelegt werden, da sonst Feuchtigkeit zwischen die Schichten ziehen kann. Diapositivfilme werden zwischen zwei Deckgläsern eingebändert. Abgewaschene Negative sind nicht als Deckgläser verwendbar, weil sie zu dick sind und die Diapositive dann unter Umständen nicht in die Rähmchen des Produktionsapparates passen. Alle Diapositive werden durch einen weißen Klebestreifen am unteren Bildrand, auf der Seite, von der das Bild seitenrichtig erscheint (Schichtseite!), bezeichnet. Diese Bezeichnungsweise ist allgemein eingeführt. Der Vorführer setzt die Bilder, die er während der Projektion nicht betrachten kann, so in die Laterne ein, daß der weiße Bezeichnungsstreifen oben und der Lichtquelle zugekehrt ist. Das Bild erscheint dann in der richtigen Stellung auf der Leinwand. Durch unrichtige oder fehlende Bezeichnung kann viel Unheil an einem Vortragsabend angerichtet werden. Diapositive, die für Betrachtungszwecke bestimmt sind, werden mit Mattscheiben hinterlegt. Bei Verwendung von Diapositivfilmen kann man die Mattscheibe ersparen durch Anwendung von Filmen mit matter Rückschicht.

Stereodiapositive

Bei der Herstellung von Stereodiapositiven ist zu beachten, daß die beiden Bilder in ihrer Stellung zueinander vertauscht werden müssen. Das linke Bild muß auf die rechte, das rechte Bild auf die linke Seite kommen. Stereobilder werden am besten in den bekannten Stereokopierrahmen, die in jeder Größe für die verschiedenen Formate zu haben sind und ein bequemes Vertauschen der beiden Bilder gestatten, kopiert.

Die Diapositivformate

Die Projektionsgeräte sind für bestimmte Formate eingerichtet. Gebräuchlich ist noch die Größe 9 × 12 cm, und sehr viele Projektionsapparate lassen auch noch diese Bildgröße zu. Der Normenausschuß hat vor längerer Zeit das Format $8^1/_2$ × 10 cm als Diapositivnormalformat erklärt, und die neueren Projektionsgeräte sind meist für diese Bildgrößen eingerichtet. Es lassen sich im Hinblick auf die Bildbühne und den Kondensordurchmesser meist keine 9 × 12-cm-Dias mit ihnen projizieren. Das Format $8^1/_2$ × 10 cm sollte stets gewählt werden, wenn nicht bei der Bestellung ausdrücklich ein anderes verlangt wird. Es empfiehlt sich auch noch aus anderen Gründen, nicht zuletzt wegen der Gewichtsverminderung gegenüber einer Serie von 9 × 12-cm-Platten. Umgekehrt kann man natürlich in allen für 9 × 12 cm eingerichteten Projektionsapparaten auch kleinere Diapositive verwenden, wenn entsprechende Einschieberahmen vorhanden sind. Also auch das alte Format $8^1/_2$ × $8^1/_2$ cm, das jedoch möglichst vermieden werden soll. Beim Projizieren kleinerer Diapositive in Apparaten, die für größere Bildformate bestimmt sind, wird die Lichtstärke schlecht ausgenutzt. Wer technische Diapositive herzustellen hat, tut gut, sich das Normenblatt DIN 108 vom Beuth-Verlag GmbH., Berlin S 14, kommen zu lassen.

Optisches Kopieren von Diapositiven

Wenn es sich darum handelt, vergrößerte oder verkleinerte Diapositive herzustellen, kann nicht mehr mit Kontaktdruck gearbeitet werden, man muß sich dann einer Vergrößerungs- oder Verkleinerungseinrichtung bedienen. Das Vergrößern kann ohne weiteres mit denselben Geräten erfolgen wie bei Papiervergrößerungen, und es sind dieselben Vorsichtsmaßregeln zu befolgen. Die Belichtungszeiten mit der Agfa-Diapositivplatte „Normal" verhalten sich gegenüber Brovira-Normal ungefähr wie $2^1/_2$: 1. Auch beim Vergrößern sind die Ränder der Diapositivplatten abzudecken. Wenn der zur Verfügung stehende Vergrößerungsapparat auch für Verkleinerungen verwendbar ist oder ein Spezialgerät zur Verfügung steht, so macht auch die Herstellung verkleinerter Dias keine Schwierigkeiten. Solche Verkleinerungen werden beispielsweise öfter von großen Röntgenaufnahmen verlangt. Die Reduktion eines 9 × 12-cm-Negativs auf $8^1/_2$ × 10 cm läßt sich dagegen in den weitaus meisten Fällen durch Herauskopieren eines Ausschnittes erreichen. In Einzelfällen kann man den behelfsmäßigen Ausweg des Verkleinerns mit der Kamera nehmen. Die einzige Schwierigkeit hierbei bildet die gleichmäßige Durchleuchtung des Negativs mit Streulicht, das am besten als Reflexlicht von einer matten weißen Fläche (Zeichenpapier) gewonnen wird. Zur Vermeidung von Überstrahlungen muß das Negativ in einem breiten Schieberahmen befestigt werden, der seitlich vorbeigehendes Licht vom Objektiv abhält. Die weiße Reflexwand wird ungefähr in 30—40 cm vor dem Negativ aufgestellt und von beiden Seiten bestrahlt; immer so, daß kein direktes Licht in den Apparat fallen kann. Bei betriebsmäßiger Herstellung verkleinerter Diapositive ist diese Methode zu zeitraubend und man wird dann sich einer Spezialeinrichtung bedienen müssen.

Kleinbilddiapositive

Mit der Ausbreitung der Kleinbildphotographie ist auch die Verwendung von Kleindiapositiven sowohl für die Zwecke der Schule als auch für Vorträge

usw. mehr und mehr in Aufnahme gekommen. Viele Kleinbildwerfer, z. B. der Agfa-Karator, lassen sowohl die Verwendung von Bildbändern als auch die von Einzelbildern wahlweise zu.

Bildbänder

Bildbänder sind zu empfehlen, wenn eine geschlossene Bildreihe mit festgelegter Bildfolge vorliegt. Zu ihrer Herstellung kann man sich in Einzelfällen einfacher Spezialkopierapparate bedienen. In diesen Apparaten ist es möglich, die Bildfolge von Negativstreifen unabhängig zu gestalten. Ein solcher Apparat nimmt einen vollen Bildstreifen nebst Positivfilm auf, so daß ohne Zeitverlust das Kopieren einer größeren Anzahl von Bildern möglich ist. Verwendet wird als Kopiermaterial „Agfa-Sicherheits-Positivfilm 35 mm". Bei der Unterbringung der oft gänzlich verschieden gearteten Negative auf einem Positivfilm hat es manchmal trotz der großen Anpassungsfähigkeit des genannten Kopiermaterials seine Schwierigkeiten. Als Ausgleichsmittel steht uns nur die Veränderung der Belichtungszeit zur Verfügung, nicht aber die Abstufung der Entwicklung, in welcher Beziehung eben auf einen möglichst guten Mittelwert geachtet werden muß. Ein durch Expositionsirrtum verdorbenes Bildchen macht aber den ganzen Bildstreifen minderwertig. Wegen der Entwicklung der Streifen richte man sich nach den allgemeinen Grundlinien, die für die Diapositivherstellung aufgestellt wurden.

Papierbildstreifen

Neuerdings ist auch die Herstellung von Bildstreifen auf Papier in Aufnahme gekommen. Nachdem von der Agfa ein geeignetes, perforiertes Brovira-Papierband in den Handel kommt, können solche Streifen mit geeigneten Apparaten ohne weiteres kopiert werden.

Einzeldias

Wenn nicht auf die allerdings sehr bequeme Vorführung der Bildbänder Wert gelegt wird, ist es besser, Filmeinzelbilder zu kopieren und diese später mit einer Maske zwischen zwei Deckgläsern 5 × 5 zu montieren. Abgesehen davon, daß die Einzelkopie zu qualitätsmäßig besseren Ergebnissen führt, sind die Dias in dieser Form sehr viel widerstandsfähiger und erlauben jederzeit, die Bildfolge bei einer Vorführung zu verändern oder durch neue Bilder zu ergänzen.

Einzeldiapositive können in jedem Kopierrahmen hergestellt werden. Als Kopiermaterial bedient man sich des vorerwähnten Sicherheits-Diapositivfilms 35 mm.

Es gibt für diese Zwecke kleine Kopierrahmen mit feststehenden Masken. Bedient man sich eines gewöhnlichen großen Kopierapparates, so muß unbedingt zwischen Glasscheibe und Negativ eine Maske eingelegt werden, die die Ränder des aufgelegten Kopierfilms vor Bestrahlung schützt. Bei Verwendung der erwähnten Spezialkopiergeräte wird der Negativfilm nicht zerschnitten. Sehr bequem ist es, die Einzelbilder auf Diapositivplatten in der Größe 5 × 5 cm zu kopieren, wobei bei der Montage ein Deckglas gespart wird. Die Anfertigung kann ebenfalls mit Hilfe eines gewöhnlichen Kopierrahmens erfolgen. Es sind auch einfache Spezialgeräte für das Kopieren unzerschnittener Kleinbildstreifen auf Glasplatten im Handel.

Vergrößerungen nach Farbenaufnahmen auf Agfacolor-Film

Die farbigen Positive auf Agfacolor-Film sind von einer außerordentlichen Transparenz und weisen im Gegensatz zu den Aufnahmen auf Agfacolor-Rasterplatten und -filmen weder ein Raster noch ein Korn auf. Es lassen sich von ihnen in beliebigem Ausmaße Vergrößerungen ohne jede Schwierigkeit herstellen. Selbstverständlich muß dabei der Umweg über ein Zwischennegativ genommen werden. Man kann entweder durch einfaches Kopieren des kleinen Bildchens ein Zwischennegativ in gleicher Größe herstellen und dann vergrößern oder aber ein schon vergrößertes Zwischennegativ anfertigen, dieses im Kontaktdruck weiterverarbeiten oder nochmals vergrößern. Der erst bezeichnete Weg erscheint ökonomischer als der zweite; er empfiehlt sich aber nicht, weil die völlige Kornlosigkeit und Homogenität des reinen Farbstoffbildes dann nicht zur Vergrößerung ausgenutzt werden kann. Wenn es sich allerdings darum handelt, sehr starke Vergrößerungen herzustellen, wird man zwecks Vermeidung allzu großer Zwischennegative die erste Vergrößerung auf ein mittleres Bildformat, etwa 6 × 9 oder 9 × 12 cm, vornehmen oder noch besser mit dem Agfa-Serioscop (siehe Seite 250 u. 252) auf das Standartformat 7,5 × 10,5 cm, dessen weitere Vergrößerung sich dann gegebenenfalls glatt durchführen läßt.

Das Negativmaterial

Zur Herstellung des Zwischennegativs erscheint an sich der orthopanchromatische Film das gegebene Material. Doch kann man, wenn rote Farben im Original nicht vorherrschen, eine orthochromatische Schicht, etwa Isochrom-Film $\frac{18^\circ}{10}$ DIN, verwenden. Der meist vorhandene starke Gelb- oder Blaugehalt der roten Flächen läßt deren Farbenhelligkeit auch beim orthochromatischen Film noch genügend zur Wirkung kommen. Wenn reines Rot im Bild vorwiegt, ist der Isopan-Feinkornfilm $\frac{17^\circ}{10}$ DIN unbedingt zu wählen.

Die Technik des Verfahrens

Wenn nicht mit dem Serioscop gearbeitet wird (auf den Seiten 252—260 finden Sie weitere praktische Hinweise dazu), nötigt das hochempfindliche Ortho- oder Panmaterial zu einer entsprechenden Umänderung in der Beleuchtung des Vergrößerungsraumes, was nicht vergessen werden darf. Im übrigen ist bei der Herstellung der Zwischenvergrößerungen genau wie üblich zu verfahren. Da man es mit einem kornfreien Kleinbild zu tun hat, ist keine besondere Rücksicht in bezug auf Kornunterdrückung vonnöten (vgl. Seite 140). Stärkeres Abblenden des Vergrößerungsobjektivs kann zur Vermeidung unbequem kurzer Belichtungszeiten erfolgen, genaue Angaben über diese lassen sich selbstverständlich nicht machen; als Anhaltspunkt kann gelten, daß man bei Isochrom-Film im Agfa-Serioscop bei schwächstem Kopierlicht $^6/_{10}$ bis $^{20}/_{10}$ Sekunden, beim Isopan-Film halb solange — je nach der Dichte des Farbenbildchens — zu belichten hat. Die Negative sollen reichlich belichtet und weich entwickelt sein. Ihre fernere Behandlung im Kontaktdruck oder im Vergrößerungsapparat weicht selbstverständlich in nichts von dem üblichen Verfahren ab.

Duplikatnegativ (und Positive) mit Agfa-Direkt-Duplikatfilm

Der Agfa-Direkt-Duplikatfilm ist ein Kopiermaterial auf völlig neuer Grundlage. Er erlaubt die Herstellung von Duplikaten nach Negativen und Positiven durch einfache Belichtung und Entwicklung ohne Einschaltung des Umkehrprozesses. Wir wissen, daß Bromsilber bei sehr starker Belichtung „ermüdet". Bei weiterer Lichtzufuhr wird es nach und nach immer weniger entwickelbar, und nach abnorm langen Belichtungen wird es vom Entwickler gar nicht mehr verändert. Man nennt das „Solarisation". Die Schicht des Duplikatfilms ist durch besondere Mittel bei der Herstellung an die Grenze der Solarisation gebracht, so daß sich im Entwickler die höchsten Schwärzungen nur an den unbelichteten Stellen bilden, während mit zunehmender Belichtung abnehmende Schwärzungen entstehen. Beim Aufkopieren eines Negativs auf ein solches Material wird also ohne weiteres wieder ein Negativ erhalten. Der Direkt-Duplikatfilm ist auf starke, schwer entflammbare Azetylzellulose gegossen und besitzt eine gefärbte Rückschicht zur Vermeidung von Lichthöfen.

Dunkelkammerbeleuchtung

Es kann bei dem orangeroten Filter Nr. 104 mit direkter Beleuchtung gearbeitet werden.

Kopieren

Der Film wird in einem Kopierrahmen auf das zu reproduzierende Negativ oder Positiv aufgelegt und unter Verwendung einer starken Lichtquelle, z. B. einer Nitraphot-Lampe, kopiert. Bei normalen Negativen beträgt dann beispielsweise die Kopierdauer in 1 m Entfernung von der Lichtquelle 12 bis 15 Sekunden; für ein Diapositiv 8—12 Sekunden. Bei einer 100-Watt-Lampe in 70 cm Abstand ist etwa dreimal länger zu belichten. Die Lichter der erhaltenen Duplikate werden erfahrungsgemäß um so reiner, je kräftiger das Kopierlicht ist.

Entwicklung

Die Entwicklung geschieht mit Agfa-Metol-Hydrochinon-Lösung in Verdünnung 1 : 4 oder in dem Papierentwickler Neutol üblicher Stärke. Die Entwicklungsdauer beläuft sich in normalen Fällen auf etwa 4—4½ Minuten. Stets soll so lange entwickelt werden, bis in der Durchsicht ein kräftiges, gut gedecktes Bild entstanden ist; Aufsichtsbeurteilung täuscht. Zwischenwässern, Fixieren und Schlußwässerung wie bei gewöhnlichen Filmen.

In gewissen Grenzen kann eine Gradationsverschiebung durch Veränderung der Entwicklungsdauer erreicht werden. Die Kopierdauer beeinflußt in erster Linie die Deckung. Langes Kopieren ergibt dünne, kurzes Kopieren dichte Bilder.

Reichliches Kopieren und längeres Entwickeln wird zu härteren, kürzeres Belichten und abgekürzte Entwicklung zu weicheren Duplikaten führen.

Der Agfa-Direkt-Duplikatfilm ist infolge seiner Anpassungsfähigkeit ein bequemes Mittel zur Verbesserung von Negativen. Aus sehr dichten und deshalb

schwer vergrößerungsfähigen Matrizen können durch einfaches Umkopieren klare Negative gewonnen werden. Das Original wird nicht durch Abschwächung in Gefahr gebracht, und das feine Korn des Duplikats läßt starke nachträgliche Vergrößerungen zu.

Vergrößerte Duplikate nach Kleinbildnegativen

Bei Kleinbildnegativen, die einer Retusche bedürfen (z. B. bei Porträts), die bei dem geringen Ausmaß der Bilder schwer durchführbar ist, empfiehlt es sich, vergrößerte Negative auf Duplikatfilm herzustellen.

Bei den gewöhnlichen Lichtquellen der Vergrößerungsapparate ist die Belichtungsdauer allerdings eine ziemlich lange. Sie beträgt bei einer dreieinhalb- bis vierfachen Vergrößerung unter Verwendung eines Objektivs der Lichtstärke 3,5 und einer Opalglasbirne von 75 Watt etwa 5—7 Minuten. Es sind jedoch mit Überspannung arbeitende Starklichtlampen im Handel, mit deren Hilfe es möglich ist, die Belichtungsdauer auf etwa 25 Sekunden herabzudrücken. Filme und Platten sind mit der Schichtseite nach oben in den Bildhalter einzulegen, damit die Vergrößerung seitenrichtig wird.

In allen Fällen, in denen eine wesentliche Änderung der Negativgradation im Duplikat nicht angestrebt wird, bietet der Agfa-Direkt-Duplikatfilm erhebliche Vorteile — vor allem im Hinblick auf Sicherheit und Schnelligkeit — gegenüber dem Umkopierverfahren (vgl. Seite 62).

III. Teil

Die Einrichtung der Dunkelkammer nach neuzeitlichen Erfahrungen

Das Agfa-Laborsystem

Die rationelle Einrichtung der Dunkelkammer nach neuzeitlichen Erfahrungen

Die Laborgeräteabteilung der Agfa steht jedem Händler helfend zur Seite

Von jeher hat die Agfa ihren Geschäftsfreunden helfend und beratend zur Seite gestanden, insbesondere wenn es sich darum handelte, neue Photomaterialien einzuführen oder deren einfachste Verarbeitungsweise im Laboratorium des Photohändlers praktisch zu demonstrieren. Aus dieser freundschaftlichen Geschäftsgepflogenheit heraus entwickelte sich allmählich ein so enger Kontakt zwischen den Händlern und der Agfa, daß eine besondere Abteilung geschaffen werden mußte, die vollkommen mit dem Labor verwachsen ist, so daß sie auf jede phototechnische Frage fachkundige Auskunft erteilen kann.

Fachauskünfte technischer Art, die auf jahrzehntelangen praktischen Erfahrungen und systematischen Studien fußen, sind jedoch für denjenigen, der sie sinngemäß anzuwenden weiß, besonders wertvoll, denn sie ersparen nutzlose Experimente, Zeit- und Geldopfer. Die Abteilung Laborgeräte der Agfa verfügt nicht nur über eigene reichhaltige Erfahrungen, sondern sie steht dauernd in regem Gedankenaustausch mit vielen großen, mittleren und kleinen Händler-Dunkelkammern in der ganzen Welt. Dieser Erfahrungsaustausch und die damit zwangsläufig verbundenen praktischen Arbeiten und Versuche führten schließlich zu ganz bestimmten, scharf umrissenen Arbeits- und Einrichtungsmethoden, die

1. jeden überflüssigen Handgriff ausschalten und
2. sich auf die unumgänglichen Betriebskosten beschränken.

So entstand das Agfa-Laborsystem.

Das rationalisierte Agfa-Laboratorium ist kein Gebilde, das auf sturer Systematik aufgebaut ist und zu einem unveränderlichen Block erstarrt. Die nach dem Agfa-Laborsystem organisch aufgebaute Händler-Dunkelkammer ist in jedem Stadium beweglich. Sie kann sich über Nacht in einen Groß- oder Kleinbetrieb verwandeln, je nachdem, welche Anforderungen der einzelne Arbeitstag an das Labor stellt. Ja, sogar die laufenden Betriebskosten der Wasser-, Licht- und Trockenanlagen passen sich automatisch der jeweiligen Betriebsbelastung an.

Die Einsparungen an Arbeitskräften, Licht, Wasser, Bädern und Einrichtungsgegenständen können in Mittel- und Großbetrieben, die sich nachträglich auf das Agfa-Laborsystem umstellen, so bedeutend sein, daß auch ein scheinbar kostspieliger Umbau durchaus lohnend ist.

Die Abteilung Laborgeräte der Agfa überprüft auf Wunsch die Rentabilität und Leistungsfähigkeit photographischer Laboratorien und steht mit Verbesserungsvorschlägen, gegebenenfalls mit neuen — den Betriebsverhältnissen entsprechenden — Dunkelkammerplänen zur Verfügung.

Betriebsüberprüfungen und Rationalisierungsvorschläge werden durch die Agfa-Vertretungen vermittelt.

Die Pläne, Zeichnungen und Modellbogen dieses Handbuches

sollen dem Leser die Einrichtung seiner eigenen Dunkelkammer erleichtern. Es ist naturgemäß nicht möglich, hier alle vorkommenden Raumformen und Größen zu berücksichtigen; es wurden daher Darstellungen gewählt, die leicht auf andere Verhältnisse übertragen werden können. In besonderen Fällen wende man sich an die Abteilung Laborgeräte der Agfa, Berlin SO 36, Lohmühlenstraße 65—67. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß diese Abteilung nur dann praktisch verwertbare Dunkelkammerentwürfe ausarbeiten kann, wenn ihr genaue Baupläne und Skizzen[1]) zur Verfügung stehen, aus denen alle notwendigen Einzelheiten ersichtlich sind. Vor allem müssen die genauen Maße der Räume, deren Nischen, Öfen, Fenster, Türen, Säulen, Verbindungsgänge, Fußbodenbeschaffenheit und Tragfähigkeit angegeben werden. Die Haupteingangstür bzw. die kürzeste Verbindung zum Ladenlokal ist besonders zu kennzeichnen, ebenso die Wasserzu- und -ableitung. Diese unbedingt notwendigen Unterlagen sind mit Angaben über die gewünschten Durchschnitts- und Spitzenleistungen des zu errichtenden Betriebes zu ergänzen.

Den Besuchern der Agfa-Vertretungen stehen Ausstellungsräume zur Besichtigung offen

Es liegt im Interesse der Händlerschaft, die Ausstellungsräume der Agfa-Vertretungen von Zeit zu Zeit zu besuchen, um sich und das Laborpersonal über die neuesten Dunkelkammergeräte, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsmethoden regelmäßig zu orientieren (siehe Abb. 61, 62 u. 63). Ein derartiger,

[1]) Lagepläne, deren Maßstab 1 : 20 beträgt, können innerhalb 8 Tagen zurückgeliefert werden.

Abb. 61. Ladeneinrichtung. Ausstellungsraum der Agfa, Berlin

mit dem Vertreter vorher zu vereinbarender Besuch ist so interessant und wertvoll, daß auch eine kleine Reise zur nächsten Agfa-Photo GmbH. durchaus lohnend ist. Denn

die Dunkelkammer ist die Achse, um die sich alles dreht,

von ihren Leistungen hängt das Wohl und Wehe des ganzen Geschäftes ab. Die Amateure wissen genau, bei welchem Händler sie nicht nur am schnellsten und besten, sondern auch mit den saubersten und schönsten Dunkelkammerarbeiten beliefert werden. Die Bildqualität ist und bleibt entschei-

dend. Dieser überragenden Bedeutung entsprechend muß die Dunkelkammer des Photohändlers mit ganz besonderer Sorgfalt ausgebaut, eingerichtet und organisiert werden.

Die systematische Behandlung der Dunkelkammerarbeiten beginnt bereits auf dem Ladentisch

Wo es die Raumverhältnisse erlauben, ist für die Entgegennahme von Laboraufträgen und für die Ausgabe fertiger Arbeiten ein besonderer Tisch

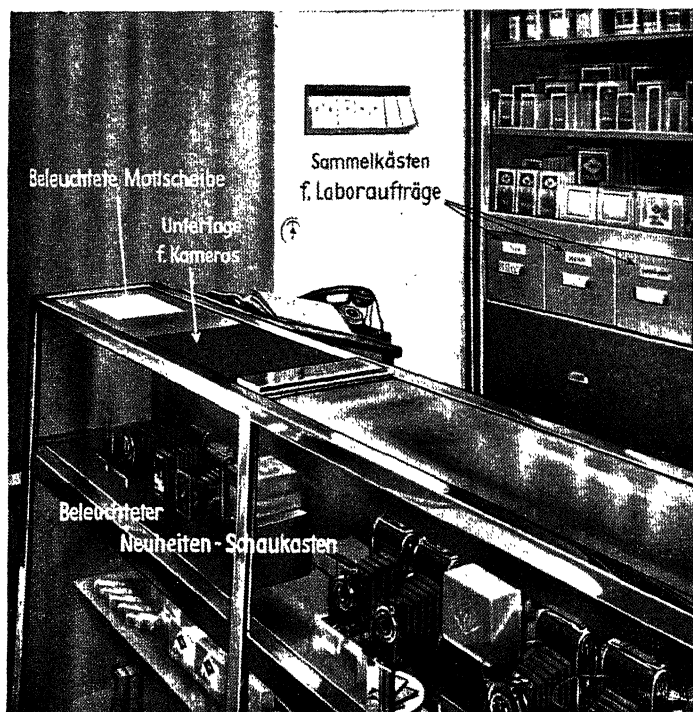



Abb. 62. Einzelheiten der Ladeneinrichtung

einzurichten und mit Schreibpult, durchleuchteten Milchglasscheiben (Negativbetrachtung) und indirekter Raumbeleuchtung (Positivbetrachtung) auszurüsten (siehe Abb. 61 u. 62). Darüber hängt ein Schild mit der Aufschrift „Laborarbeiten", durch das die Dunkelkammerkundschaft leicht und unbemerkt von den Kamerakäufern, Schmalfilminteressenten usw. getrennt wird, letztere also an den übrigen Tischen ungestört ihre Einkäufe tätigen können. Auch wird durch diese Anordnung vermieden, daß angelieferte Arbeiten übersehen oder verlegt werden oder das Personal dauernd durch den ganzen Laden

wandern muß, um Arbeitstaschen zu suchen und gefüllte Umschläge in die abseits stehenden Sammelkästen zu bringen.

In einer gut geleiteten Photohandlung wird jeder Geschäftsvorgang sorgfältig verbucht und kontrolliert. Der Name und die Anschrift des Kunden sind ebenso wertvoll wie Notierungen über die Art und den Umfang des Auftrages, das Format der Kamera, den Zweck der photographischen Tätigkeit und nicht zuletzt, ob der Amateur mit oder ohne Erfolg arbeitet. Das Wissen um diese Dinge bildet die Grundlage zu einem weiteren Ausbau der Ge-

Abb. 63. Ausstellungsraum der Agfa-Photo GmbH., Düsseldorf

schäftsverbindungen. Schwierigkeiten oder besondere Mehrarbeit bereitet das Sammeln dieser Unterlagen nicht. Ein paar Kennbuchstaben und Zahlen in einem ordentlich geführten Dunkelkammer-Kontrollbuch genügen, um über alles Wissenswerte orientiert zu sein.

Die Kunden- und Betriebskontrolle kann auf verschiedene Weise durchgeführt werden

Die nachstehend abgebildete Seite eines DK-Kontrollbuches beschränkt sich auf Stichworte, Kennbuchstaben und Zahlen. Das Kontrollbuch gibt dem Photohändler außer den obengenannten Unterlagen noch die Möglichkeit einer weitgehenden DK-Beschäftigungs- und Leistungskontrolle. Mit einem Blick kann festgestellt werden, wie stark die Negativ-, Positiv- oder Vergrößerungsabteilung belastet ist, ob eine intensivere Propaganda für Vergrößerungen, Serioskopien, Farbenfilmnegative, Retuschen, Diapositive, Abschwächen, Verstärken usw. einsetzen muß und vor allem, wie sich diese Propaganda auswirkt. Ein richtig geführtes DK-Kontrollbuch gibt Aufschlüsse über Geschäftsvorgänge, die dem Händler selbst bei persönlicher Mitarbeit leicht entgehen

Seite eines Dunkelkammer-Kontrollbuches

Datum	Nr.	Name, Straße	Größe	Zu entw. Pl.	Rf.	Pf.	Abzüge best.	gel.	Diverses	Preis	Kam.	Intr. für
Febr. 6.	395	Müller, Alfr. Schreiberstr. 6	6x9	—	1	—	8	5	—	—	B	—
	396	Schulze, Karl Markt 16	9x12	4	—	—	—	—	—	—	Pl	Karat
	397	Bär, Gustav Bahnhofstr. 2	6x9	—	1	—	8	—	—	—	neu	—
	398	Maier, Otto Wilhelmstr. 9	9x12	—	—	8	16	16	—	—	Pl	—
	399	Gruhn, Fritz Elberfelder 4	6x9	—	1	—	—	—	—	—	B	Auto
	400	Schuhe, Emil Markt 5	4,5x10,7	3	—	—	—	—	3:Dia 3	—	St	—
7.	401	Brahm, Hans Marktstr. 9	3x4	—	1	—	—	—	—	—	?	Auto
	402	Schmidt, Ernst Hafenstr. 210	6x9	—	—	6	6	6	—	—	Pl	—
	403	Schwarz, Franz Domplatz 17	24x36	—	3	—	12	11	Serio	—	K	—
	404	Weiß, Kurt Berliner Str. 3	13x18	—	—	—	—	—	1:Vergr.1	—	Fach	Leica
	405	Kern, Walter Rheinstr. 49	4,5x6	6	—	—	6	6	—	—	—	Rec.
	406	Jost, Erna Hofstr. 23	9x12	—	—	—	4	4	retusch.	—	—	Auto
	407	Stein, Werner Mühlenstr. 76	6x9	2	—	—	2	1	—	—	Pl	B
	408	Berg, Joh. Markt, 19	6x9	—	—	—	9	9	—	—	Rec.	—
	409	Berg	13x18	—	—	—	—	—	2:Vergr.1	—	Rec.	—
8.	410	Berg	9x12	4	—	—	4	4	—	—	Pl	—
	411	Karl, Grete Winterstr. 9	6,5x11	—	1	—	8	5	—	—	Eng	Karat
	412	Müller, Erw. Hagener Str. 6	5x8	—	2	—	12	3	—	—	?	6x9
	413	Schuster, Gu. Autobahnweg 4	13x18	—	—	—	—	—	1:Vergr.1	—	R	—
	414	Gelb, Franz Steinweg 99	10x15	—	—	—	—	—	1:Vergr.1	—	?	6x9
	415	Berg, Joh., Markt	6x9	—	4	—	32	30	—	—	R	—
	416	Meyer, Ernst Domweg 78	24x36	—	1	—	32	32	Serio	—	L	—
	417	Tal, August Bergstr. 48	9x12	3	—	—	6	4	—	—	PL	C
	418	Bänder, Fritz Steinstr. 63	24x36	—	1	—	—	—	—	—	L	Kino
	419	Bänder, Fr., Ststr.	7,5x10,5	—	—	—	74	74	Serio	—	K	Kino
	420	Schneider, Er. Elberfelder 6	18x24	—	—	—	—	—	4:Vergr.4	—	B	Auto
	421	Schwarz, Franz Domplatz 17	6x9	—	—	—	—	—	38:Vergr.38	—	K	—

Auto = Kopiert und entwickelt selbst; B = Boxkamera; Pl = Plattenkamera; St = Stereokamera; Rec. = Record-Kamera; L = Leica; K = Karat-Kamera; Eng = engl. Kamera; Serio = Serioscopie; C oder Color = Farbenfilm; Kino = Schmalfilminteressent; Fach = Photograph, usw.

Die einzelnen Eintragungen der abgebildeten Buchseite erklären sich selbst. Es ist zu beachten, daß die links neben der punktierten Linie stehenden Zahlen vor dem Beginn der Laboratoriumsarbeit eingetragen wurden, während man die rechts stehenden Vermerke nach der Fertigstellung der Aufträge hinzufügte.

Wird außer diesem DK-Kontrollbuch ein DK-Materialverbrauchsbuch geführt, so kann man in wenigen Minuten durch Gegenüberstellung der Laborleistungen

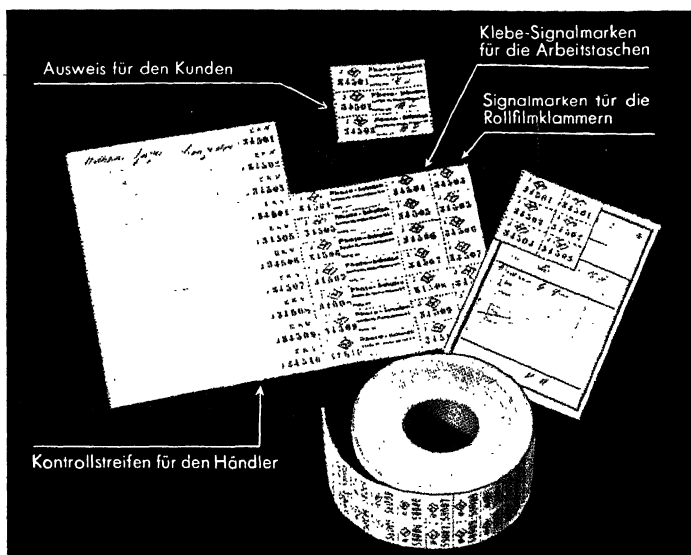



Abb. 64. Die drei Teile des Agfa-Signalbuches

und des Materialverbrauchs die Rentabilität des Betriebes überprüfen. Trotz seiner außerordentlichen Vielseitigkeit wurde dieses DK-Kontrollbuch durch das im Jahre 1935 auf dem Markt erschienene Agfa-Negativ-Signalbuch überholt.

Das Agfa-Negativ-Signalbuch ist noch schneller, gründlicher und vielseitiger; es sammelt die Kundennamen und Adressen, ferner die Eintragungen über Kameragröße, deren Art, Verwendung usw. Die Einzelheiten des Laborauftrages können durch Buchstaben, Striche oder Zahlen hinreichend vermerkt werden. Nach diesen Eintragungen zerfällt die einzelne Seite des Signalbuches in drei Teile (siehe Abb. 64).

Der erste Teil mit der Kundenadresse verbleibt zunächst als Kontrollbogen in dem Buchumschlag, um später, wenn die Arbeiten längst abgeholt sind, für Karteizwecke mit der Schere zerschnitten zu werden. Die dadurch entstehenden Adressenstreifen werden gelocht, nach Kennbuchstaben sortiert und auf einem Nagelbrett (Spießkartei, siehe Abb. 65) für Sonderwerbungen aufbewahrt. Zu Weihnachten, Ostern oder Pfingsten — es gibt auch andere

Gelegenheiten — können z. B. alle Laborkunden mit dem Kennbuchstaben B (Boxkamerabesitzer) auf die Vorzüge einer besseren Kamera, diejenigen mit dem Kennbuchstaben L, C oder K (Leica, Contax oder Karat) auf die Schönheiten des Farbenfilms hingewiesen werden usw. Eine solche Spießkartei erfaßt bei sachgemäßer Anwendung jede nur denkbare Kundengruppe.

Der zweite Teil der Buchseite liefert Kundenausweise mit Werbetexten, Firmenanschrift und einer Rubrik für die Eintragung des Abholetermins. Diese Abschnitte besitzen einen außerordentlichen werbetechnischen Wert. Der Amateur soll sie zwar bei der Abholung des Auftrages vorlegen können, doch kann er ihn in den meisten Fällen am nächsten Tage nicht mehr finden, so daß

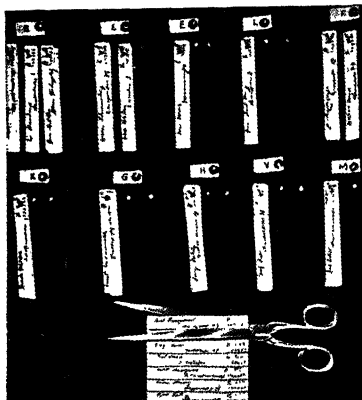



Abb. 65. Die Spießkartei

fast jeder Laborkunde irgendwo in seiner Geldbörse, Brieftasche, Handtasche oder Kleidung einen Abschnitt mit Firmennamen und Werbetext mit sich herumträgt, der ihn irgendwann wieder an seinen Apparat erinnert.

Der dritte Teil dient lediglich internen Zwecken, und zwar zur Kennzeichnung der Arbeitstaschen und des Negativmaterials. Er besteht aus zwei durch Perforation miteinander verbundenen Marken, von denen eine gummiert ist. Die Gummierung dient zur Befestigung der Doppelmarken an der Arbeitstasche. Die nichtgummierte Marke wird in der Dunkelkammer abgetrennt und für die Numerierung des Negativmaterials verwendet. (Näheres siehe unter „Negativbeschriftung", Seite 193.)

Sammelkästen für die verschiedenen Auftragsarten

Nach Entgegennahme des Auftrages und dessen Verwahrung in einer Auftragstasche soll schon eine Trennung der Entwicklungs-, Kopier- und Vergrößerungsarbeiten vorgenommen werden. Dazu eignen sich am besten einfache, beiderseitig mit Handgriffen und Aufschrift versehene Kästen, die gleichzeitig für den Transport der Arbeiten vom Laden zum Labor dienen (siehe Abb. 62). In größeren Betrieben sind sechs Transportkästen notwendig.

— zwei für die Entwicklungs-, zwei für die Kopier- und zwei für die Vergrößerungsarbeiten. Die im Laden mit Arbeitstaschen gefüllten Kästen werden gegen die inzwischen im Labor entleerten ausgewechselt. Diese Methode hat sich auch dort als praktisch erwiesen, wo die Kästen eine den Laden und das Labor verbindende Durchgabe passieren müssen.

Die Durchgabe (50)
soll so groß sein, daß einer der sechs Sammelkästen genau hineinpaßt.

Auf der Laborseite wird die Tür der Durchgabe geöffnet, der leere Negativtransportkasten hineingestellt und die Tür wieder geschlossen. Zur Verständigung mit dem Ladenpersonal stehen dem Laboranten drei Signalknöpfe zur Verfügung. Der erste Knopf bedeutet „Negativ", der zweite „Positiv", der

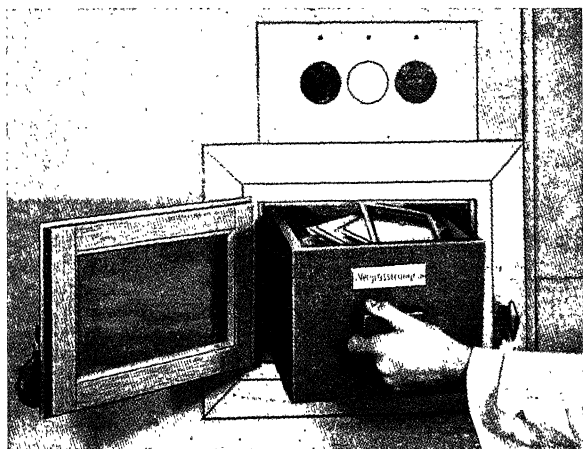



Abb. 66. Durchgabe mit Signalanlage (50)

dritte „Vergrößerungen". Drückt er auf den Knopf „Negativ", so ertönt im Laden ein Summer, gleichzeitig leuchtet über der Durchgabe ein rotes Licht auf. Der Verkäufer nimmt daraufhin den mit Entwicklungsaufträgen gefüllten Sammelkasten, öffnet die Durchgabetür, nimmt den leeren Kasten heraus und stellt den vollen hinein, schließt die Tür und schaltet den Summer nebst Signallicht ab. Der Laborant kann nun den gefüllten Kasten aus der Durchgabe herausnehmen (siehe Abb. 66 u. 67).

Fordert das Labor Kopier- und Vergrößerungsarbeiten an, so ist der Vorgang der gleiche, nur daß durch den Knopf „Kopierarbeiten" im Laden außer dem Summer ein gelbes und durch den Knopf „Vergrößerungen" ein grünes Signallicht eingeschaltet wird. Das Labor kann auch zwei verschiedene Auftragsarten gleichzeitig anfordern, wenn die Durchgabe groß genug ist, in diesem Fall werden zwei Knöpfe gedrückt und zwei Kästen auf einmal in die Durchgabe gestellt.

Die Maße der Transportkästen ergeben sich aus den Größen der Arbeitstaschen und den durchschnittlich eingehenden Mengen. Im allgemeinen kommt man mit einer inneren Kastengröße von H 17 × B 20 × L 50 cm vollkommen aus. Die Außenmaße der Kästen sind gleichzeitig die Innenmaße der einzelnen Durchgabefächer. Die Sammelkästen lassen sich ohne weiteres wie Schubkästen unter dem Ladentisch oder in dem rückwärtigen Ladenregal unterbringen (siehe Abb. 62).

Die einfachste und billigste automatische Verriegelung für Durchgaben (50) läßt sich aus einem 10 × 10-mm-Vierkant-Eisenstab herstellen. Es kommen dann keine Schwenktüren, sondern nur Schiebetüren zur Anwendung, die übrigens auch bedeutend sicherer sind, denn sie lassen sich entweder nur ganz öffnen

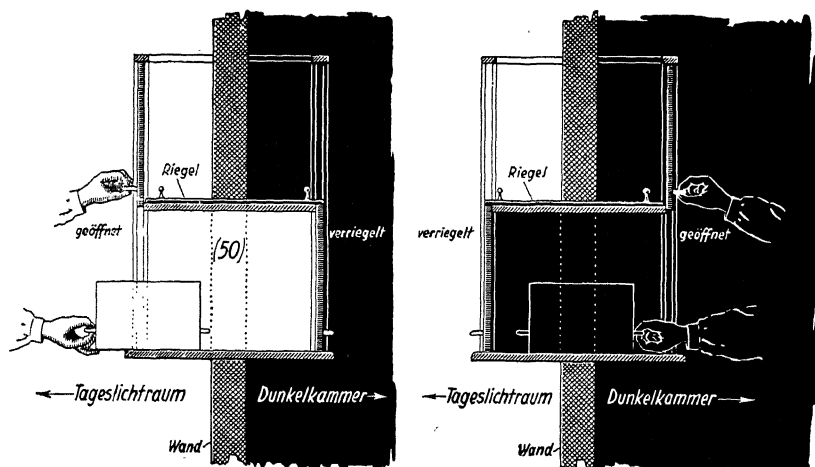



Abb. 67. Durchgabe (50) mit Schiebeverriegelung

oder ganz schließen. Oberhalb der sich gegenüberliegenden Schiebetüren der Durchgabe wird der Eisenstab in eine Führung montiert, in der man ihn sowohl von der Dunkelkammer als auch vom Tageslichtraum aus verschieben kann. Je nachdem ob man den Stab in der Richtung der Dunkelkammer oder des Tageslichtraumes bewegt, ist die eine oder andere Tür verriegelt, denn der Stab greift über die obere Türkante und verhindert dadurch das Hochschieben bzw. Öffnen. Die Verriegelung kann von der gesperrten Seite aus nicht eher (durch Zurückschieben der Stange) beseitigt werden, bis die gegenüberliegende geöffnete Tür geschlossen wird. Es ist also unmöglich, beide Türen zu gleicher Zeit zu öffnen. Einzelheiten siehe Abb. 67.

L i c h t s c h l e u s e n (F) verbinden die Dunkelkammern mit den Tageslichträumen und gestatten den jederzeitigen Personenverkehr zwischen den einzelnen Abteilungen. Im Prinzip besteht jede Lichtschleuse aus einer kleinen Kammer mit zwei gegenüberliegenden Türen. Tritt man vom Tageslichtraum

aus in die Schleuse und schließt die Tür hinter sich, so kann man ohne störenden Lichteinfall durch die zweite Tür in die Dunkelkammer eintreten (siehe Pläne des Anhangs).

In Kleinbetrieben genügt eine provisorische Lichtschleuse, die aus zwei übereinandergreifenden, lichtdichten Vorhängen (51) gebildet wird, die an einem halbkreisförmigen Überbau vor der Labortür befestigt werden (siehe Plan, Seite 169).

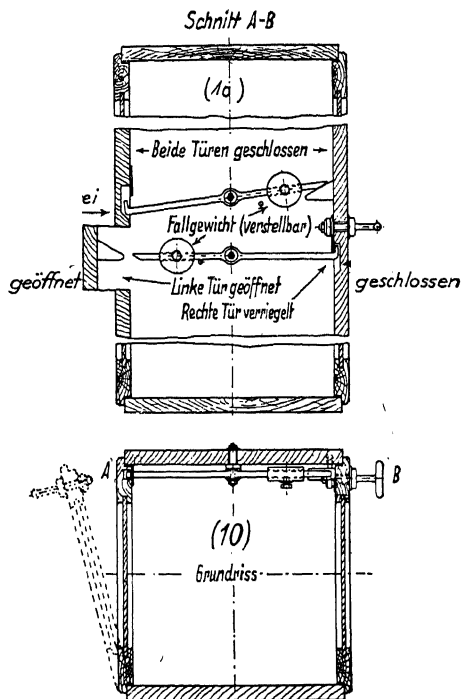



Abb. 68. Durchgabe für gefüllte Rollfilmrahmen usw. (10)

Für mittlere Laboratorien kommt nur die oben beschriebene Doppeltürschleuse in Frage.

In Großbetrieben und Kopieranstalten verwendet man mit Vorliebe lichtabfangende Winkelgänge ohne Türen. Die Innenwände der Winkelgänge werden schwarz gestrichen, damit das in den Gang fallende Tageslicht verschluckt wird. Um dem vom Tageslicht geblendeten Personal die Orientierung in dem dunklen Gang zu erleichtern, sind die schwarzen Wände mit schmalen gelben Streifen versehen (siehe Abb. 69). Zur Beseitigung etwaiger Zugluft können Winkelgänge oder längere Lichtschleusengänge mit Pendeltüren eingebaut werden. Die Türen fallen von selbst zu.

Die Dunkelkammerräume und ihre Aufteilung

Ehe wir die Photoarbeiten auf ihrem Wege durch die Dunkelkammer weiter verfolgen, muß einiges über die Räume und deren Aufteilung gesagt werden, zunächst daß die Benutzung von Kellerräumen für gewerbliche Laborbetriebe nicht mehr gestattet wird. Es kommen nur Räume in Frage, die bei ausreichender Größe, Belüftung und Beheizung in so einwandfreiem Zustande sind, daß ein dauernder Aufenthalt keine gesundheitlichen Nachteile haben kann.

Abb. 69. Lichtschleuse (Winkelgang) (F)

Die Größe und Aufteilung der Dunkelkammer richtet sich nach dem Umfang der einlaufenden Laborarbeiten. Man unterscheidet daher mehrere Ausführungsformen:

1. die Einraumdunkelkammer
2. das Zweiraumlabor
3. das Dreiraumlabor
4. die Großdunkelkammer
5. die Kopieranstalt.

Die E i n r a u m d u n k e l k a m m e r (siehe DK-Plan, Seite 169), in der sich alle für die Verarbeitung und Fertigstellung notwendigen Geräte und Hilfsmittel vereinigen, darf als die primitivste Form der Händler-Dunkelkammern angesehen werden. Man trifft sie erfreulicherweise nur noch selten an, denn auch die kleinsten Händler haben erkannt, daß Trockengeräte, Schneidemaschinen usw. nicht in die immer feuchte Dunkelkammer hineingehören. Diese Geräte können in der feuchten Luft ihre volle Leistungsfähigkeit nicht entfalten und werden von den Niederschlägen der verdunstenden Bäder usw. zu schnell zerstört.

Die Meinung, daß eine Einraumdunkelkammer den wenigsten Platz beansprucht, ist irrig. Jedes Gerät benötigt den Raum, der zu seiner richtigen Bedienung notwendig ist. Ob nun die verschiedenen Geräte und deren Arbeitsflächen in einem Raum vereinigt sind oder durch eine Trennwand unterteilt werden, ist gleichgültig. Die Gesamtfläche bleibt dieselbe.

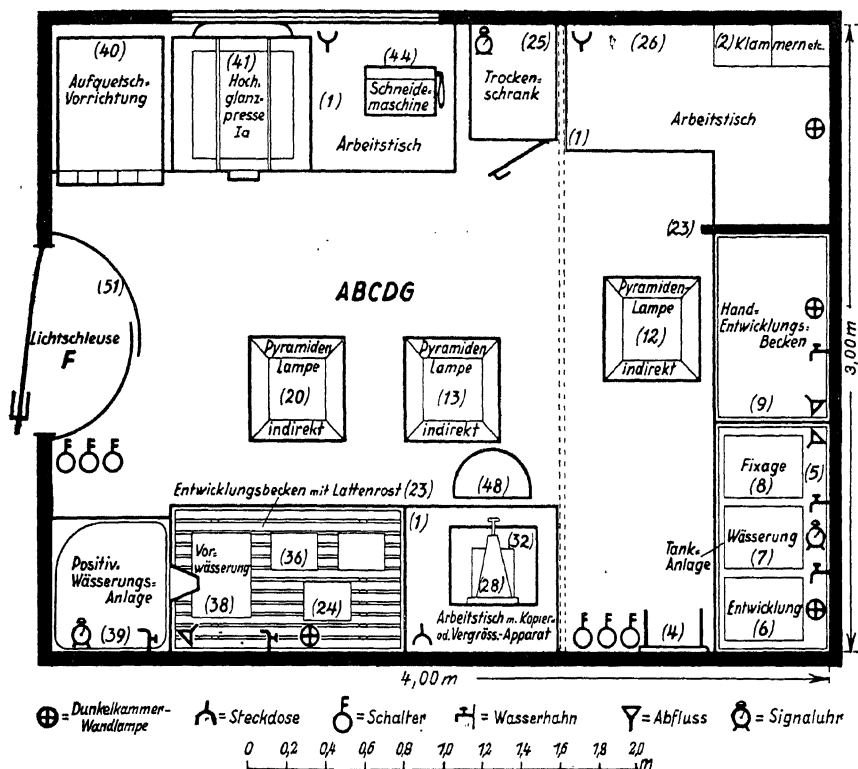



Abb. 70. Die Einraumdunkelkammer

Das Zweiraumlaboratorium (siehe DK-Plan, Seite 269) dürfte wohl die kleinste brauchbare Form sein, die für den Fachhändler in Frage kommt. Die Anlage besteht aus der eigentlichen Dunkelkammer und dem sogenannten Tageslichtraum. Die Dunkelkammer enthält nur diejenigen Geräte und Hilfsmittel, die zur Verarbeitung des lichtempfindlichen Materials dienen und daher unbedingt in einem verdunkelten Raum stehen müssen. Im Tageslichtraum befinden sich die Wässerungsgeräte, Aufquetschvorrichtungen, Trockenapparate, Schneidemaschinen usw., also alle Apparaturen, zu deren Bedienung helles Tageslicht notwendig ist.

Die Leistungsfähigkeit dieses Laboratoriums kann gewisse Grenzen nicht überschreiten, denn in dem einzigen zur Verfügung stehenden Raum müssen alle Laborarbeiten nacheinander erledigt werden. Es ist z. B. nicht möglich, zu gleicher Zeit Negativmaterial zu entwickeln und Abzüge zu kopieren. Die helle Beleuchtung der Kopieranlage würde die Negativarbeiten empfindlich stören. Es kann also entweder nur kopiert oder nur entwickelt werden; bestenfalls lassen sich neben den Kopien gleichzeitig noch Vergrößerungen anfertigen. Mehr als ein bis zwei Laboranten, die abwechselnd Labor- oder Tageslichtarbeiten erledigen, können in diesem Betrieb nicht beschäftigt werden.

Das Dreiraumlaboratorium (siehe DK-Plan, Seite 271) ist erheblich leistungsfähiger. Es läßt sich in jeder Richtung ausbauen und ist keineswegs an bestimmte Raumgrößen gebunden. Der Raum der Negativdunkelkammer kann sowohl mit einer kleinen als auch mit einer großen Tankanlage ausgerüstet werden; die Positivdunkelkammer läßt sich je nach der Betriebsbelastung ebensogut mit einem wie auch mit acht oder zehn Kopiertischen ausrüsten. Der Tageslichtraum wird sich in jedem Fall den Größen und Leistungen der beiden Dunkelkammern anpassen müssen.

Die Großdunkelkammer (siehe DK-Plan, Seite 273) verfügt über eine Negativdunkelkammer mit angeschlossenem Repro- und Dialaboratorium sowie einen kombinierten Kopier- und Vergrößerungsraum. Die Produktionen der jeweils miteinander verbundenen Laboratorien werden gemeinsam weiterverarbeitet, wodurch die laufenden Kosten für Fixierbäder, Wasser und Waschgeräte niedrig gehalten werden.

Die Kopieranstalt (siehe DK-Plan, Seite 275) zeigt, wie normale Dunkelkammergeräte und Maschinen in einem modernen Hochleistungslaboratorium angeordnet werden. Der Plan vermittelt ein klares Bild von den Vorzügen neuzeitlicher Betriebsorganisation, die hier sogar das Problem des laufenden Bandes (10-Minuten-Wechselsystem) einwandfrei löst.

Wir haben die voraufgehenden Kapitel über die verschiedenen Dunkelkammerarten absichtlich in den Gang der Handlung eingeschoben, damit sich der Leser zunächst einmal mit den erwähnten Dunkelkammerplänen des Anhanges beschäftigt und schon jetzt über die Ausmaße und Gestaltung seines zukünftigen Betriebes orientiert ist.

Für die Ausstattung der verschiedenen Dunkelkammern werden immer die gleichen Arbeits- und Entwicklungstische, Fixierbecken und Waschgeräte benutzt, lediglich in den Großbetrieben wird ihre Anzahl, Größe und Form den erhöhten Ansprüchen angepaßt.

Moderne Dunkelkammergeräte finden in jedem Dunkelkammerbetrieb Aufnahme, gleichgültig, ob es sich um ein mittleres oder ein Großlabor handelt. Abweichungen bemerken wir nur in der Anzahl und Gruppierung der Geräte und vor allem in der Betriebsorganisation. Ein Labor, dessen Tagesleistung 8000—10 000 Kopien beträgt, muß naturgemäß ganz anders organisiert sein als eine Dunkelkammer mit einer Tageskapazität von 300 bis 400 Bildern.

Die nachstehend beschriebenen Einrichtungseinzelheiten haben Allgemeingültigkeit, sie können ohne wesentliche Abweichungen in allen Dunkelkammerbetrieben Anwendung finden.

Die Einrichtung der Negativ-Tankdunkelkammer

Allgemeine Richtlinien

Die Fußbodentragfähigkeit. Ehe man mit der Einrichtung der Negativ-Tankdunkelkammer beginnt, muß die Tragfähigkeit des Fußbodens durch einen Bausachverständigen geprüft werden. Speziell in der Tankdunkelkammer konzentrieren sich erhebliche Gewichte auf verhältnismäßig kleinem Raum.

Es wiegt z. B. eine gefüllte Tankbatterie, bestehend aus

drei Stück 35-Liter-Steinzeugtrögen ohne Bodenbecken	etwa	258 kg,
die gleiche Anlage mit vier gefüllten 35-Liter-Tanks	„	315 kg,
drei gefüllte 70-Liter-Tanks wiegen ohne Bodenbecken	„	405 kg,
vier gefüllte 70-Liter-Tanks wiegen ohne Bodenbecken	„	540 kg,
ein einzelner 180-Liter-Tank wiegt gefüllt bereits	„	345 kg.

Die auf Seite 202 abgebildete Großtankanlage besitzt — ohne Bodenbecken — das ansehnliche Gewicht von 3585 kg.

Rechnet man zu den einzelnen Tankanlagen noch die Gewichte der Bodenbecken, die je nach Größe und Ausführung 100 bis 300 kg betragen, so wird man sich über die außergewöhnliche Belastung des Fußbodens doch einige Gedanken machen.

Im allgemeinen rechnet man bei Wohnbauten mit einer Bodentragfähigkeit von etwa 200 kg je Quadratmeter, bei Gebäuden, die für gewerbliche Zwecke errichtet wurden, 500 kg je Quadratmeter. Es ist in jedem Fall ratsam, den Architekten zu befragen, der den Bau des betreffenden Gebäudes leitete.

Der Fußbodenbelag muß einer sorgfältigen Prüfung unterzogen werden. Alte Holzfußböden sind für die Tankdunkelkammer am wenigsten geeignet. Feuchtigkeit, Wasser- und Chemikalienspritzer werden von dem Holz aufgesogen und festgehalten. Fixiernatron, Fäulnis, Schimmel und Schwamm haben ihr gemeinsames Zerstörungswerk bald vollendet.

Linoleum ist zwar schon bedeutend widerstandsfähiger, doch kann sich das Kordgewebe gegen dauernde Feuchtigkeit, insbesondere gegen die Einwirkungen des Fixiernatrons, nur beschränkte Zeit behaupten. Ist das Linoleum im Laufe der Jahre brüchig geworden oder beschädigt, so ist es, wenn keine besondere Schutzschicht (siehe unten) vorhanden ist, um den darunter befindlichen Holzfußboden bald geschehen.

Regelmäßig geölte Steinholzböden sind brauchbar, wenn die Tanks in breiten Bodenbecken (5) aufgestellt werden, die das überfließende Wasser und die abtropfenden Chemikalien auffangen. Fixiernatronhaltigen Abwässern und ähnlichen Niederschlägen kann der Steinholzboden auf die Dauer keinen Widerstand entgegensetzen.

Mit Steinfliesen belegte oder asphaltierte Böden, deren Untergrund durch Ausgießen mit säurefestem Bitumen wasserdicht gemacht wurde, haben sich in der Praxis ebenso vorzüglich bewährt wie Terrazzoböden. Doch ist nicht jeder Händler in der angenehmen Lage, den Fußboden des Negativlabors durch Steinfliesen, Terrazzo oder Asphalt zu schützen.

Verhältnismäßig dauerhaft und vor allen Dingen wasserdicht ist ein Fußbodenbelag aus Asphaltbitumenpappe (teerfrei), auf den mit Bitumen Linoleum aufgeklebt wurde. Der Holzfußboden, einschließlich Stoßleisten, wird zunächst mit 333er oder 500er Wollfilzpappe DIN DVM 2129 benagelt, die Pappe mit heißem Bitumen gestrichen und mit einwandfreiem, ebenfalls bestrichenem Linoleum belegt. Das Ganze bildet eine vollkommen wasserundurchdringliche Schicht, die notfalls leicht ausgebessert werden kann. (Bitumenpappe klebt und verlegt am besten der Dachdecker.)

Die Wandverkleidung hinter den Tanks. Es ist unvermeidlich, daß durch den Transport des Negativmaterials von Tank zu Tank Entwickler-, Wasser- und Fixiernatrontropfen gegen die hinter den Tanks befindlichen Wandpartien spritzen. Wer die zerstörende Wirkung des Fixiernatrons in

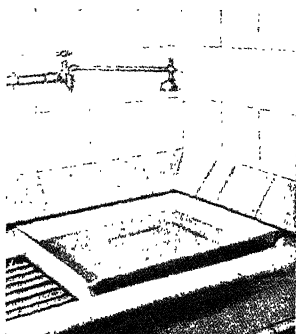



Abb. 71. Wandverkleidung und Abtropfleiste (9)

Verbindung mit dauernder Feuchtigkeit einmal gründlich kennengelernt hat, scheut keine Kosten, um die gefährdeten Wandpartien von vornherein zu schützen. Fixiernatron zerstört im Laufe der Zeit nicht allein den Wandputz, sondern dringt selbst durch Ziegelstein- und Zementmauerwerk, so daß später kostspielige Hausreparaturen notwendig werden.

Sogenannte wetterfeste Schutzlacke, Hartemaillelacke usw. sind gegen Fixiernatron wirkungslos.

Am besten, allerdings auch teuersten, erweisen sich weiße oder gelbgetönte, gut glasierte Kacheln, die säurefest verfugt hinter den Tanks angebracht werden.

Ebenso wirksam, dagegen wesentlich billiger, ist die oben erwähnte Asphaltbitumenpappe (333er Wollfilzpappe), die man mit heißem Bitumen streicht und auf die ebenfalls gestrichene Wand klebt, annagelt und an den Rändern mit einer schmalen Leiste befestigt.

Die von einem Dachdecker verlegte Bitumenpappe ist mit einem Schutzanstrich aus synthetischem Kunstharzlack (Ducolux-Gelb) zu überziehen.

Eine derartige Wandbekleidung macht einen recht sauberen und ordentlichen Eindruck.

Damit die von dem wasserabstoßenden Kunstharzlack ablaufenden Tropfen nicht auf den Fußboden gelangen können, ist es zweckmäßig, unmittelbar über dem mit einem Wasserabfluß versehenen Bodenbecken der Tanks eine Dreikantleiste (6×5×4 cm) an die Wand zu nageln oder sogenannte Abtropfkacheln anzubringen. Die Abtropfkacheln oder die von der Bitumenpappe überdeckte Leiste reichen von der Wand bis über den Rand des Bodenbeckens hinaus und leiten die herablaufenden Tropfen in das Becken hinein. In gleicher Weise sind die Wandpartien hinter den Entwicklungstischen, Fixier- und Wässerungsbecken mit Kacheln oder kunstharzlackierter Asphaltbitumenpappe gegen Spritzer usw. zu schützen. Es genügt über den Tischen ein 60 cm breiter

Abb. 72. Bodenbecken (5)

Schutzstreifen. Die vorerwähnte Dreikantleiste führt auch hier die ablaufenden Tropfen von der Wand in das betreffende Becken zurück (siehe Abb. 71).

Das Bodenbecken (5) fängt das aus den Wässerungstanks ablaufende Wasser und die von dem Negativmaterial abtropfenden Flüssigkeiten auf und führt sie dem Abfluß zu. Im allgemeinen werden die Bodenbecken etwas größer gebaut, damit man neben den Schlußwässerungstanks eine Hängevorrichtung (4) zum Abtropfenlassen und Abstreifen des fertig gewässerten Negativmaterials anbringen kann. Je besser die Filmstreifen von anhaftendem Wasser befreit werden, desto schneller wird das Material im Trockenschrank trocknen.

Auf Steinböden können Bodenbecken aus Ziegelsteinen mit säurefestem Zementputz aufgesetzt werden. Auch säurefest verfugte Kachelbecken haben sich gut bewährt. Im allgemeinen benutzt man jedoch kräftige, auf Balkenstützen gesetzte Holzbecken, die zum Schutze gegen die Einwirkungen des Wassers und der Chemikalien innen mit Walzblei ausgekleidet sind (siehe Abb. 72). In neuerer Zeit ist auch an die Stelle des Walzbleies kunstharz-

lackierte Asphaltbitumenpappe getreten, teils aus Gewichtsersparnisgründen, teils wegen der geringeren Kosten. Von einem Fachmann sachgemäß verarbeitete Bitumenpappe steht dem Walzblei in keiner Weise nach.

Die Größe des Bodenbeckens richtet sich nach der Zahl und Größe der Tanks (siehe Dunkelkammerpläne des Anhanges). Es wird aus 25 mm starkem, gut ausgetrocknetem Holz angefertigt und mit einer Abflußöffnung versehen. Das etwa 15 cm tiefe Holzbecken streicht man innen mit heißem, säurefestem Bitumen aus, nachdem man vorher ein genügend großes, den Boden und die Seitenwände des Beckens bedeckendes Stück 500er oder 625er Wollfilzpappe DIN DVM 2199 geschnitten und ebenfalls gestrichen hat. Die Pappe schneidet man an den Ecken ein. Die dadurch entstehenden Zipfel werden bei der Montage übereinandergeschoben, mit Bitumen dicht verklebt und schließlich gut vernagelt. Es kommt darauf an, den klebrigen Zustand des heißen Bitumens zum Kleben der Pappe auszunutzen. Über den oberen Rand des Beckens herausragende Ränder der Pappe befestigt man mit einer Leiste auf der Beckenoberkante. Zum Schluß wird der Ablaufstutzen einmontiert und das Innere des nun fertigen Beckens mit Kunstharzlack (Ducolux) gestrichen. Die Tanks stellt man nicht direkt auf den Boden des Beckens, sondern auf zwei Holzleisten, die vorher mit Bitumen präpariert wurden.

Entwicklungstische, Arbeitstische für nasse Arbeiten (9), Untersätze für Wässerungsgeräte usw. sind eigentlich Bodenbecken, die auf Tischbeinen stehen (siehe Abb. 97, 122 u. 125). Wenn die notwendige Größe ermittelt ist, so braucht man sich nur ein entsprechendes Tischbecken mit einer Tiefe von etwa 5 bis 8 cm anfertigen zu lassen und dieses, wie oben beschrieben, mit 333er Bitumenpappe auszukleiden und mit einem Ablaufstutzen zu versehen. Die fertige Tischauskleidung soll mehrfach mit Kunstharzlack überstrichen werden.

Je nach der Länge des Entwicklungstisches rüstet man ihn mit einer oder mehreren Wandlampen sowie einer entsprechenden Anzahl von Wasserhähnen aus. Unter dem Tisch bietet sich genügend Raum für Schalen, Mensuren, Trichter usw.

Die Steinzeugindustrie liefert ähnliche Becken aus braun oder weiß glasiertem Ton, die man in Verbindung mit tischartigen Untersätzen als Positiv-Fixierbecken (siehe Abb. 123 u. 126) oder als Einstellbecken für Entwicklerschalen usw. verwenden kann. Damit die Schalen in den Tischbecken besser stehen und nicht direkt mit den nassen Böden in Berührung kommen oder gar bei den Schaukelbewegungen Wasser usw. zur Seite spritzen, empfiehlt es sich, Holzroste aus Spalierlatten als Schalenuntersätze zu benutzen.

Die Verdunkelung der Fenster läßt sich auf verschiedene Weise erreichen, doch darf eine gute Verdunkelungseinrichtung das Öffnen der Fenster nicht behindern. Gut bewährt haben sich die Fensterverdunkelungsanlagen der Mechanischen Weberei, Lippspringe. Diese Firma liefert Spezialverdunkelungsstoffe und passende Nutrahmen mit Zugvorrichtungen, die sowohl in Dunkelkammern als auch Projektionsräumen Verwendung finden.

Wer sich etwas Derartiges selbst bauen will, benutzt dazu die in jedem Haushaltartikelgeschäft erhältlichen Rollvorhänge, sogenannte „Selbstroller". Es gibt darunter Fabrikate, deren dunkle Muster vollkommen lichtundurch-

lässig sind. Jeder Tischler kann die zur seitlichen Abdichtung notwendigen 8 bis 10 cm breiten, mit Führungsschlitzen versehenen Fensterrahmen preiswert anfertigen. Die Führungsschlitze müssen 50—60 mm tief und 5 mm breit sein und innen schwarz gestrichen werden, damit kein Licht durchdringen kann.

Recht gute Verdunkelung erreicht man bei Doppelfenstern, wenn die Rahmen der inneren Fensterflügel mit starker Pappe, Sperrholz oder Blech benagelt werden. Die inneren Fenster dienen der Verdunkelung, während

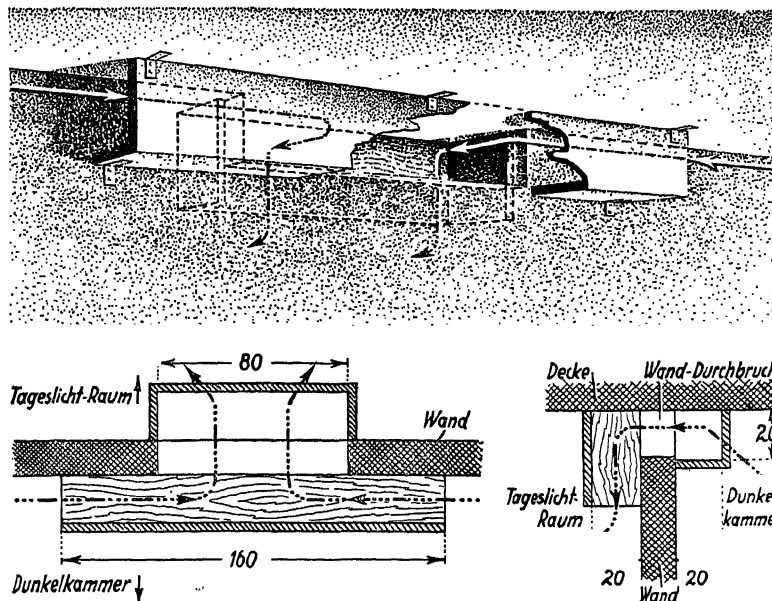



Abb. 73. Lüftung an der Decke und am Fußboden

die äußeren Tageslicht durchlassen und zwecks Lüftung der Dunkelkammer in den Arbeitspausen geöffnet werden können.

Die Belüftung der Räume ist eines der wichtigsten Dunkelkammer-Probleme, von dessen einwandfreier Lösung nicht nur die Erhaltung der Geräte und Arbeitsräume abhängig ist, sondern in erster Linie die Gesundheit und Arbeitsfreudigkeit des Personals. Besonders die Laboranten der Negativdunkelkammern, die meist in engen, oft sogar fensterlosen Räumen untergebracht sind, haben infolge der unvermeidlichen Feuchtigkeit, den Ausdünstungen der Bäder usw. am meisten unter schlechten Luftverhältnissen zu leiden. Dabei sind die Kosten einer wirksamen Raumbelüftung verhältnismäßig gering. Nur in großen, abgelegenen, niedrigen Räumen, in denen zahlreiches Personal beschäftigt ist, muß eine Lüftungsanlage mit Exhaustoren, Luftab- und -zuleitungsrohren eingebaut werden. In normalen Räumen, die unmittelbar an belüftete Tageslichträume angrenzen, genügen Wanddurchbrüche von 15 × 80 cm am Fußboden und an der Decke, um Frischluft zu- und verbrauchte

Luft abzuführen. Die Lichtsicherheit dieser Wanddurchbrüche ist mit geringen Mitteln erreichbar. Es genügen, wie aus der Abb. 73 u. 122 ersichtlich, zwei zu einem rechten Winkel zusammengeschraubte Bretter von 20 cm Breite und 160 cm Länge, die mit dem Fußboden bzw. der Decke und der angeschnittenen Wand längliche, viereckige Kanäle bilden, deren Kopfenden für den Luftdurchgang offen bleiben. Zur Verhütung von Lichtreflexen sind die Kanäle innen mit mattschwarzer Farbe gestrichen. Eine noch größere Lichtsicherheit wird erreicht, wenn auf der gegenüberliegenden Seite — also im Tageslichtraum — ein innen schwarz gestrichener, seitlich geschlossener, nur unten geöffneter Überfangkasten (80 cm lang, 40 cm breit und 15 cm tief) vor dem oberen Wanddurchbruch befestigt wird. Mit derartigen Wanddurchbrüchen

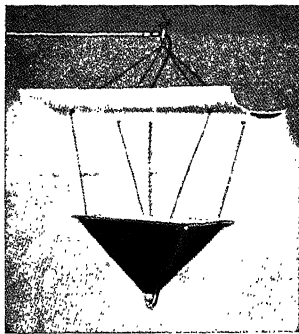



Abb. 74. Agfa-Pyramidenlampe-indirekt Nr. 543
(12, 13, 20, 21)

können sämtliche Dunkelkammern und Tageslichträume untereinander verbunden werden, wodurch ein dauernder Luft- und Wärmeaustausch erzielt wird.

Die elektrischen Leitungen in feuchten Räumen — zu denen auch die Dunkelkammern zu rechnen sind — müssen entsprechend den Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker e. V. angelegt und gesichert werden. Man mache den Installateur auf die Verwendung der Räume und die zu erwartende Feuchtigkeit aufmerksam, damit bei einer eventuellen Betriebskontrolle durch die Behörden keine unerwünschten Überraschungen eintreten. Die Schalter der verschiedenen Deckenlampen verlegt man so, daß die dunkelste Beleuchtung, also die ungefährlichste, ihren Schalter in normaler Höhe erhält, während der Schalter der nächsthelleren Lampe höher und der für die weiße Beleuchtung möglichst unbequem an höchster, eben noch erreichbarer Stelle angebracht wird. Es kann dadurch manches Unheil (infolge versehentlicher Falschschaltung) verhütet werden. Neuerdings gibt es selbstleuchtende Pfeile und Leuchtstreifen zum Kennzeichnen der Schalter, Stufen, Ecken usw. in der Dunkelkammer. Für jeden Raum (Negativlabor, Positivdunkelkammer und Trockenraum) ist vom Zähler aus eine besondere Stromzuführung zu verlegen, um Stromschwankungen im Positivlabor infolge Schaltung der Heizgeräte, Motore usw. auf ein erträgliches Maß zu verringern.

Die Beleuchtung der Tankdunkelkammer. Die moderne Beleuchtungstechnik hat für das photographische Laboratorium zwei verschiedene Beleuchtungsgeräte geschaffen, die in mehreren Ausführungsformen lieferbar sind. Eine dieser Lampen dient zur allgemeinen Ausleuchtung der ganzen Dunkelkammer (12—15 b, 20 und 21), während die andere für den Arbeitsplatz bestimmt ist und zur Beleuchtung der feineren Handarbeiten sowie zur Kontrolle der Entwicklungsvorgänge benutzt wird.

Die indirekte Deckenbeleuchtung. In erster Linie soll eine gute, allgemeine Raumbeleuchtung vorhanden sein, die eine allseitige Orientierung ermöglicht und die Sicherheit der Negativtransporte von einem Tank zum anderen gewährleistet. Je besser die allgemeine Beleuchtung ist, desto weniger ist der Laborant auf die Kleinlampen der Arbeitsplätze angewiesen und desto sicherer und freier kann er sich im verdunkelten Raum bewegen.

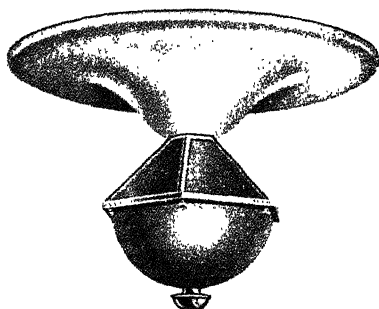



Abb. 75. Agfa-Parabollampe Nr. 511 (14, 15, 15a, 15b)

Die Agfa-Pyramidenlampe-indirekt (siehe Abb. 74) hat sich für diesen Zweck vorzüglich bewährt. Da sie mit den verschiedensten Filtern ausgerüstet werden kann, eignet sie sich nicht nur für die Beleuchtung der Tankdunkelkammer, sondern auch für jedes Positiv-, Vergrößerungs-, Repro- oder Diapositivlaboratorium. Die indirekte Beleuchtung des Raumes darf als die sicherste und angenehmste angesehen werden.

Eine Agfa-Pyramidenlampe-indirekt reicht normalerweise aus, um einen Raum von 3 m Länge, 3 m Breite und 3,5 m Höhe einwandfrei auszuleuchten. In der Tankdunkelkammer wird diese Lampe mit einem Agfa-DK-Filter Nr. 103 und einer Glühlampe von 25 Watt ausgerüstet.

Die Agfa-Parabollampe (siehe Abb. 75) ist für besonders große Laboratoriumsräume bestimmt. Sie liefert ein sehr gut verteiltes indirektes Licht und reicht für einen Raum von 5 m Länge, 5 m Breite und 3,5 m Höhe vollkommen aus. Filter und Wattangaben sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Die Agfa-Dunkelkammerwandlampe (⊕) dient zur Beleuchtung derjenigen Arbeitsplätze, an denen Spezialarbeiten, wie beispielsweise das Entleeren der Arbeitstaschen, Auspacken der Filmspulen, Einklammern des

Tabelle zur Gebrauchsanweisung für Agfa-Dunkelkammerfilter

Zu bearbeitendes Material	Filter Nr.	Filterfarbe	Verwendungszweck	Zu verwendende Lampe	Beleuchtungsart	Wattzahl	Mindestabstand vom Arbeitstisch in Meter
I. Filme und Platten a) für Amateur- u. Fachphotographie	103	grün, matt	Universal- Raumbeleuchtung	Pyramidenlampe Parabollampe	indirekt indirekt	15 25—40	2,50 2,50
Orthochrom. Sch., z. B. Isochrom Panchromatische Schichten Orthopanchr. Sch., z. B. Isopan, ISS	105	dunkelgrün matt	Universal Arbeitsplatzbel.	Wandlampe	indirekt (Lampe zur Wand gekehrt)	15	0,75
Orthochrom. Sch., z. B. Isochrom Höchstempfindliche, nicht sensibilisierte Schichten	107	rot	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 2,50 2,50 0,50
Orthochromatische Schichten Panchromatische Schichten	107/108	rot/grün	Arbeitsplatzbeleuchtung (wahlweise Bearbeitung)	Wandlampe (mit Duplexvorrichtung)	direkt	15—25	0,75
b) für Reproduktionstechnik Printon	112	gelb, matt	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25	0,75 1,00 2,50 2,50
Printon-Rapid Phototechnisch A, blauempfindlich Phototechnisch B, blauempfindlich Diapositiv	104	rotbraun	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50
Texoprint Autolith Phototechnisch B, blauempfindlich Phototechnisch C, orthochromatisch	107	rot	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50
Phototechnisch A Phototechnisch B Phototechnisch C } panchromatisch Autolith	108	grün, matt	Arbeitsplatzbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe	indirekt (Lampe zur Wand gekehrt) indirekt	15 25	0,75 1,00
Orthochromatische Schichten Panchromatische Schichten	107/108	rot/grün	Arbeitsplatzbeleuchtung (wahlweise Bearbeitung)	Wandlampe (mit Duplexvorrichtung)	direkt	15—25	0,75
Orthochromatische Schichten Panchromatische Schichten	103	grün, matt	Raumbeleuchtung	Pyramidenlampe Parabollampe	indirekt indirekt	15 25	2,50 2,50
II. Papiere für Amateur- u. Fachphotographie Lupex u. ä. Tropex	112	gelb, matt	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50

Brovira Portriga Portriga-Rapid u. ä.	113 I	gelbgrün matt (hell)	Universal-Raumbeleuchtung	Pyramidenlampe Parabollampe	indirekt indirekt	25 25—40	2,50 2,50
	113 D	gelbgrün matt (dunkel)	Universal-Arbeitsplatzbel.	Wandlampe Pyramidenlampe	direkt direkt	15 15	0,75 1,00
Lupex Brovira	112/113 D	gelb, gelbgrün, matt	Arbeitsplatzbeleuchtung (wahlweiseBearbeitung)	Wandlampe (mit Duplexvorrichtung)	direkt	15—25	0,75
III. Röntgen- und Infrarotmaterial Röntgenfilm Röntgenpapier	104	rotbraun	Arbeitsplatzbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe	direkt direkt	15 15	0,75 1,00
	118	gelbgrün matt (hell)	Raumbeleuchtung	Pyramidenlampe Parabollampe	indirekt indirekt	15 25	2,50 2,50
	117	gelbgrün matt	Arbeitsplatzbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe	direkt direkt	15 15	0,75 1,00
Infrarotplatten Infrarotfilm	114	hellgrün	Arbeitsplatzbeleuchtung	Wandlampe	direkt	Neon-Glimmlampe	0,75
Fluorapid-Film	203	dunkelrot	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe	direkt indirekt	15 25	0,75 2,50
IV. Photokopiermaterial a) Technische Papiere Copex-Papier Copex-Autorapid-Papier Copyrex-Transparent	104	rotbraun	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50
Igestat-Papier Igestat-Transparentpapier	107	rot	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50
Igestat-Umkehrpapier	108	grün, matt	Arbeitsplatzbeleuchtung	Wandlampe	indirekt (Lampe zur Wand gekehrt)	15	0,75
Correctostat-Hart	112	gelb, matt	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 40	0,75 1,00 2,50 2,50
Igepe-Papier Igepe-Halbtonpapier Correctostat Rapid	113 D	gelbgrün matt (dunkel)	Arbeitsplatzbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe	direkt direkt	15 15	0,75 1,00
b) Dokumentenfilme Copyrex-Film	104	rotbraun	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50
Igepe-Film	107	rot	Arbeitsplatzbeleuchtung Raumbeleuchtung	Wandlampe Pyramidenlampe Pyramidenlampe Parabollampe	direkt direkt indirekt indirekt	15 15 25 25—40	0,75 1,00 2,50 2,50

Negativmaterials, Kontrolle des Entwicklungsvorganges usw., vorgenommen wird. Die nachstehend abgebildete Dunkelkammerwandlampe Abb. 76 bietet infolge Schwenkbarkeit ihres Lampengehäuses sowohl die Vorteile der direkten als auch der indirekten Beleuchtung. Die Wandlampe kann nach

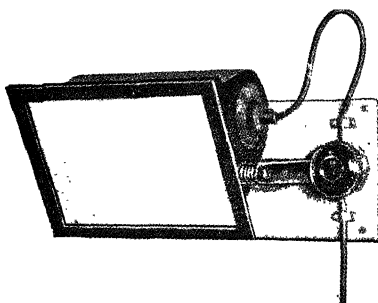



Abb. 76. Agfa-Wandlampe Nr. 607 (⊕)

Bedarf mit den verschiedensten Filtern ausgerüstet werden und dementsprechend in allen photographischen Laboratorien Verwendung finden.

Die Duplexwandlampe ist eine neue Form der oben beschriebenen einfachen Wandlampe. Sie ist mit einem auswechselbaren Doppelfilter ausgerüstet, das mit Hilfe der schwenkbaren Duplexvorrichtung wahlweise zur Hälfte verdecken kann. Mit der Duplexwandlampe (siehe Abb. 77) kann in der Negativdunkelkammer zunächst orthochromatisches Material bei roter Beleuchtung (Agfa-DK-Filter Nr. 107) und — nach Umlegen der Duplexvorrichtung — panchromatisches und orthochromatisches Material bei grünem Licht (Agfa-DK-Filter Nr. 108) aus den Spulen herausgenommen werden. Ein ähnliches Duplexfilter wird für die Kopier- und Vergrößerungsdunkelkammer geliefert. Es besteht aus den Filtern Nr. 112 (Lupex) und Nr. 113 D (Brovira).

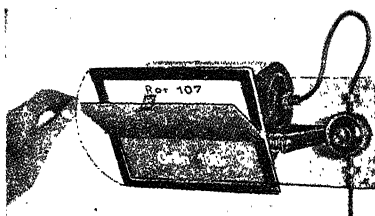



Abb. 77. Agfa-Duplexlampe Nr. 607/D (⊕)

Näheres siehe Filtertabelle. Andere Filterzusammenstellungen werden auf Wunsch geliefert. Auch bei Anwendung der Desensibilisierung (z. B. mit Pinakryptol-Grün-Vorbad oder Pina-Weiß-Zusatz zum Entwickler) bietet sich eine bequeme Möglichkeit, von dunkler auf hellere Beleuchtung überzugehen.

In der Tankdunkelkammer ist die Duplexlampe von entscheidender Bedeutung, denn sie erleichtert den Übergang vom hellen Tageslicht zum dunkelgrünen Panfilterlicht. Der Laborant soll nach dem Betreten der Dunkelkammer nicht sofort mit der Verarbeitung des Isopan-Materials beginnen, sondern erst einige orthochromatische Filme bei rotem Licht einklammern. Das menschliche Auge ist nach dem Betreten der Dunkelkammer für das rote Licht des DK-Filters Nr. 107 sofort aufnahmefähig, dagegen für das im ersten Augenblick wesentlich dunklere Grünlicht des Filters Nr. 108 fast unempfindlich. Das rote Licht des Filters Nr. 107 adaptiert das Auge in wenigen Minuten derart, daß nach der Umschaltung die Beleuchtung des Filters Nr. 108 (grün) ganz außerordentlich hell erscheint. Schließlich hat man sogar den Eindruck, das hoch-

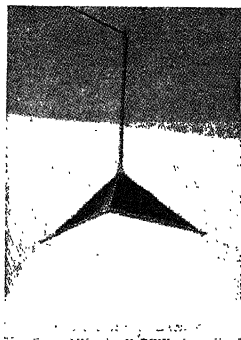



Abb. 78. Agfa-Pyramidenlampe-direkt Nr. 644
(16, 17, 18, 19)

empfindliche Isopan-Material müsse bei diesem Licht schleiern. Agfa-Dunkelkammerfilter werden jedoch einer sorgfältigen spektroskopischen Prüfung unterzogen und können deshalb bei Berücksichtigung des vorgeschriebenen Lampenabstandes und der in vorstehender Tabelle angegebenen Wattzahl ohne Bedenken auch für höchstempfindliches Material verwendet werden, vorausgesetzt, daß man das Material nicht unnötigerweise übermäßig lange dem Dunkelkammerlicht aussetzt.

Die Agfa-Pyramidenlampe-direkt (16—19) (siehe Abb. 78) gehört im allgemeinen auch in die Gruppe der Arbeitsplatzlampen. Sie wird in der Hauptsache dort benutzt, wo eine Wandlampe nicht angebracht werden kann. Man hängt die Pyramidenlampe-direkt in 1 m Abstand über den Arbeitsplatz und erzielt ein ziemlich großes, gut ausgeleuchtetes Arbeitsfeld. Zur Beleuchtung von kleineren Laborabschnitten, z. B. Stufen usw., soll die Lampe etwa 2 m über dem Boden hängen.

Die verschiedenen Agfa-Dunkelkammerfilter

In den voraufgehenden Kapiteln kommt zum Ausdruck, daß im Interesse der Bewegungsfreiheit, Sicherheit und Arbeitsgeschwindigkeit eine möglichst helle Dunkelkammerbeleuchtung angestrebt werden soll. Allerdings darf dieses Ziel nicht auf Kosten der Schleiersicherheit erzwungen werden. Die Verbindung der Gegensätze — hohe Schleiersicherheit und weitgehende

Helligkeit — wird durch die Benutzung von Agfa-Dunkelkammerfiltern tatsächlich erreicht, denn diese Filter sind das Ergebnis langjähriger und eingehender wissenschaftlicher Forschung. Sie bieten eine Gewähr dafür, daß die Entwicklung und Weiterbehandlung wertvoller Aufnahmen vor unliebsamen Störungen im Dunkelkammerbetrieb fast völlig geschützt ist, wenn vorstehende Filtertabelle die notwendige Beachtung findet.

Voraussetzung für die volle Ausnutzung der Dunkelkammerbeleuchtung ist ein heller Decken- und Wandanstrich, der das von den Lampen ausstrahlende Licht reflektiert und weiterleitet. Die Erfahrung lehrt, daß ein weißer oder reingelber Anstrich (Ocker hell, Bindemittel Glutolin für Decken und Wandoberteile, Duco-Lack gleicher Färbung für den Wandsockel) für die Verbreitung des gefilterten Dunkelkammerlichtes am besten geeignet ist. Gelb übt eine aufhellende Wirkung auf Dunkelgrün, Rot,

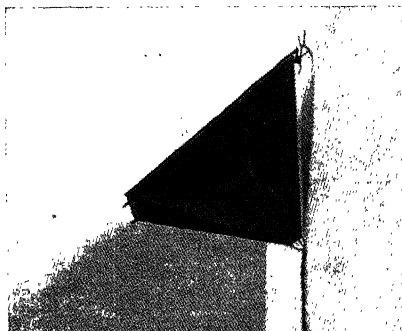



Abb. 79. Agfa-Pyramidenlampe (19) als indirekte Lampe in niedrigem Raum

Gelb, Gelbgrün usw. aus. Die Räume erscheinen infolge des durch den Wandanstrich wesentlich erweiterten Wirkungsbereiches der Dunkelkammerlampen außergewöhnlich hell.

Weiße Reflexstreifen erleichtern die Orientierung in der Tankdunkelkammer. Rotbraune Tanks und dunkelgestrichene Tische, Schränke, Türen usw. erscheinen im dunkelgrünen Licht der Pandunkelkammer vollkommen schwarz, sie sind also unsichtbar. Mit ein paar 2 cm breiten (Duco-Lack-)Farbstrichen, die man an den Kanten der Tanks, Tische, Türen usw. entlangzieht, kann der Umfang, die Lage und Stellung der verschiedenen Einrichtungsgegenstände leicht sichtbar gemacht werden (siehe Abb. 96, Seite 202). Sehr wertvoll sind derartige Orientierungsstriche zur Markierung der Tanköffnungen. Das Einhängen des Filmmaterials wird bedeutend gefahrloser durchgeführt, wenn die Größe und Lage der Tanköffnung durch die Lichtreflexion der weißen Markierungsstriche erkennbar ist. Allerdings kann man zur Markierung der Tanks keine Ölfarben verwenden, sie würden sich unter der Einwirkung der alkalischen Bäder schnell auflösen. Für Tanks benutzt man daher entweder synthetische Kunstharze (Duco-Lack) oder mit Azeton geklebte weiße Zelluloidrahmen.

In neuerer Zeit verwendet man mit bestem Erfolg selbstleuchtende Markierungszeichen, deren schwaches Glühen ausreicht, um Stufen, Tischecken, Mauervorsprünge usw. erkennbar zu machen. Zum Markieren der Tanköffnungen sind diese Leuchtzeichen jedoch nicht verwendbar.

Der Arbeitstisch (1) in der Negativdunkelkammer wird zum Schutze des Negativmaterials mit hellgelbem — auch bei dunkelgrünem Licht gut sichtbarem — Filz bezogen. Ein Zerkratzen der Filme oder Zerbrechen einer der Hand entgleitenden Platte wird dadurch mit Erfolg verhindert. Für die am sogenannten Trockenarbeitstisch vorzunehmenden Materialvorberei-

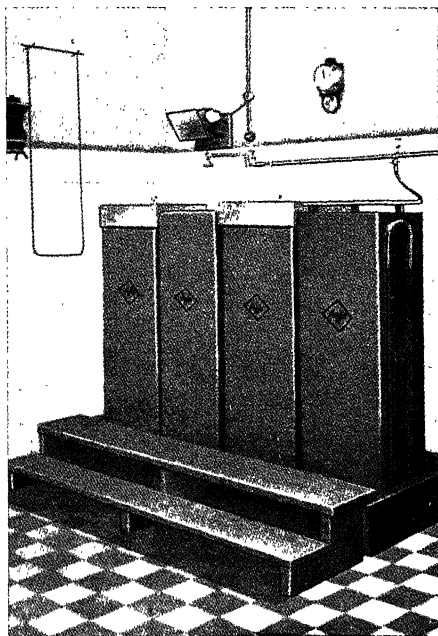



Abb. 80. Tankanlage 4 × 70 Liter (4, 5, 6, 7, 8)

tungen müssen passende Plattenkorbregale (2), Aufhänger für die Roll- und Packfilmrahmen zum bequemen Einklammern der Filme (4), Rollfilmöffner für die zugeklebten Filmspulen, Signalmarken zum Markieren einzelner Filme, Schere, Klebestreifen, Notizblock, auswechselbare Klammerkästen usw. vorhanden sein (siehe Abb. 84, Seite 190).

Die Klammerkästen, von denen einer im Tageslichtraum neben dem Negativsortiertisch zur Aufnahme der gebrauchten Gewichtsklammern und einer auf dem Arbeitstisch der Tankdunkelkammer steht, werden regelmäßig gegeneinander ausgetauscht, je nachdem, wo gerade ein voller bzw. leerer Kasten gebraucht wird. Die Klammerkästen müssen aus Holz angefertigt sein, sie dürfen keinesfalls aus rostenden Metallen bestehen, denn Rost-

partikelchen, die auf nichtrostenden Stahlklammern haften bleiben, gehen mit letzteren eine elektrolytische Verbindung ein und greifen das nicht rostende Metall an. Die so entstehenden Rostherde lassen sich jedoch durch Baden der betroffenen Klammern, Rahmen, Körbe usw. in 20prozentiger Salpetersäure restlos entfernen. Es ist aber besser, von vornherein jede Berührung der nichtrostenden Geräte mit eisernen Behältern, Aufhängern, Nägeln usw. zu vermeiden.

Die Tankentwicklungsanlagen. Wir haben schon den Sockel, auf welchem die Tanks ruhen, das Bodenbecken und die hinter den Tanks notwendige Wandverkleidung auf Seite 172 bis 174 kennengelernt. Jetzt stehen

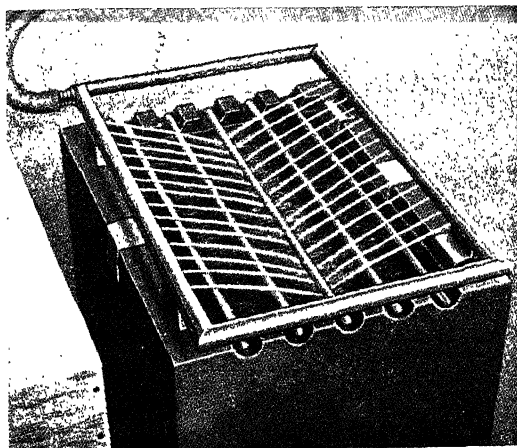



Abb. 81. Negativwässerung (7), Agfa-Sprühkranz Nr. 513

wir vor den Fragen: Wie groß müssen die Tanks sein, was leisten die verschiedenen Anlagen, wieviel Tanks brauchen wir?

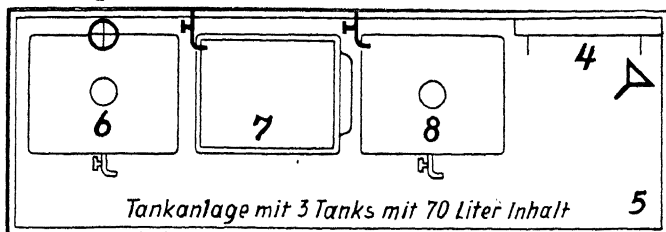
Handelsüblich sind Steinzeugtröge mit einem Fassungsvermögen von 35 Litern, 70 Litern und in besonderen Fällen auch 180 Litern.

Eine Tankentwicklungsanlage, wie sie der Photohändler braucht, besteht aus mindestens drei Tanks.

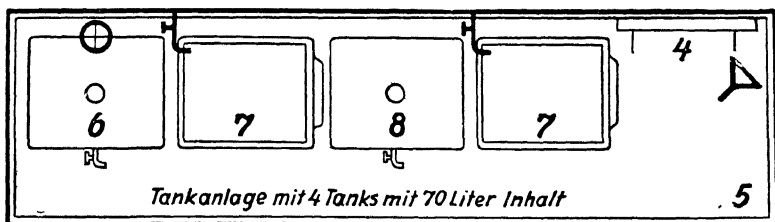
Der Entwicklertank (6) ist mit Abflußhahn und einem lichtsicheren Deckel ausgerüstet. Ein herausnehmbares Bodensieb ist notwendig, um damit einen gelegentlich in den Tank gefallenen Rollfilm unbeschädigt herausheben zu können.

Der Wässerungstank (7), der in diesem Fall auch für die Zwischen- und Schlußwässerung verwendet wird, braucht nicht unbedingt mit einem Bodensieb ausgerüstet zu werden, doch ist ein Sprühkranz (Abb. 81), der die gleichmäßige Verteilung des Wasserzuflusses gewährleistet, sowie ein sogenannter Überlauf, der das gebrauchte Wasser unmittelbar am Boden des Tanks abführt, für die einwandfreie Wässerung des Negativmaterials unerläßlich.

Der Fixiertank (8) mit Ablaufhahn und Bodensieb vervollständigt die Anlage.

Die Leistungsfähigkeit der aus drei Tanks bestehenden Anlage ist beschränkt. Man kann mit ihr nicht fortlaufend eine Tankfüllung nach der anderen entwickeln, sondern ist gezwungen, mit dem Einbringen der nächsten Füllung zu warten, bis die voraufgegangene Entwicklung einschließlich Schlußwässerung beendet ist.

Stundenplan für drei Tanks:

	Entwicklung	Wässerung	Fixage
Erster Satz	8^{00}—8^{10}*) →	8^{11}—8^{14} → 8^{26}—8^{56} ←	8^{15}—8^{25}
Zweiter Satz	8^{50}—9^{00}*) →	9^{01}—9^{04} → 9^{16}—9^{46} ←	9^{05}—9^{15} usw.

Es kann also stündlich nur e i n einziger Tanksatz fertiggestellt werden.

Stundenplan für vier Tanks:

	Entwicklung	Wässerung	Fixage	Wässerung
Erster Satz	8^{00}—8^{10}*) →	8^{11}—8^{14} →	8^{15}—8^{25} →	8^{26}—8^{56}
Zweiter Satz	8^{15}—8^{25}*) →	8^{26}—8^{30} → 8^{42}—9^{12} ←	8^{31}—8^{41}	
Dritter Satz	8^{50}—9^{00}*)	———	→ ← 9^{05}—9^{15} →	9^{01}—9^{04} 9^{16}—9^{46} usw.

*) Mittlere Zeit, je nach Filmmaterial zu verlängern oder zu verkürzen.

Die Beispiele zeigen, wie **ein einziger zusätzlicher** Wässerungstank die Leistungsfähigkeit der Dreier-Anlage um fast 50 % steigern kann, denn hier hängen schon nach 1¼ Stunden zwei Tanksätze und nach 1¾ Stunden drei Tankfüllungen in den Trockenschränken.

Die Aufnahmefähigkeit der verschiedenen Tankgrößen ist nicht nur infolge des Fassungsvermögens unterschiedlich, sondern weicht auch voneinander ab, je nachdem, ob das Hänge- oder Spannsystem Anwendung findet.

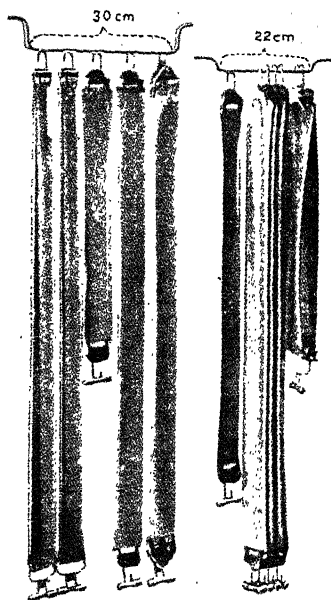



Abb. 82. Das Hängesystem

Das Hängesystem (Abb. 82), bei welchem die Rollfilme an Tankstäben lose hängend entwickelt, gewässert und getrocknet werden, birgt gewisse Gefahren, die während des Transportes von Tank zu Tank und während der Trocknung besonders groß sind. Man muß die leicht pendelnden Filmstreifen weit auseinander hängen oder aber — was weniger gefährlich ist — flach nebeneinander an den Tankbügeln befestigen, um Beschädigungen zu vermeiden.

Folgende Tabelle gibt über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Tankanlagen bei Anwendung des **Hängesystems** mit flach nebeneinander montierten Filmen Auskunft:

Tankgröße	Anzahl der Tanks	Tankbügelbreite	B-II-Film je Bügel	Bügel je Tank	Filme	Entwicklgsz. für eine Füllung	Filme	Entwicklgsz. für zwei Füllungen
35 Liter	3	22 cm	3	3	9	56 Min.	18	106 Min.
35 „	4						18	72 „
70 „	3	30 „	4	5	20	56 „	40	106 „
70 „	4						40	72 „
180 „	3	30 „	4	10	40	60 „	80	110 „
180 „	4						80	75 „

Unberücksichtigt blieben in dieser Tabelle die Zeiten für die Entleerung der Arbeitstaschen, das Einklammern der Filme usw. und der Trocknung.

D a s S p a n n s y s t e m (Abb. 83) i s t d e m H ä n g e s y s t e m i n j e d e r B e z i e h u n g ü b e r l e g e n. Die Zeitverluste, die scheinbar durch das Einspannen

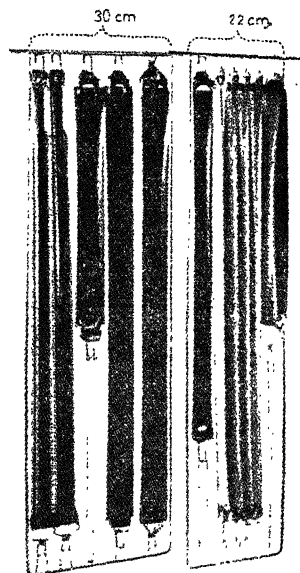



Abb. 83. Das Spannsystem

der Filmbänder in die Rollfilmrahmen eintreten, werden durch wesentlich schnelleres und sicheres Transportieren der gefüllten Rahmen sofort wieder aufgeholt. Auch trocknen die in Rahmen gespannten Filme vollkommen glatt auf, sie lassen sich daher in der Kopiermaschine leichter verarbeiten.

Die Leistungen des Spannsystems sind bei flach nebeneinander montierten Filmen die gleichen, wie in obiger Tabelle angegeben. Man kann jedoch zeitweilig, wenn die Negativdunkelkammer besonders stark belastet ist, die Filme quer zum Rahmen, Fläche gegen Fläche, hintereinander einspannen, eine Methode, die bei dem Hängesystem höchst gefährlich wäre.

Die Leistungssteigerung, die in diesem Fall durch das Spannsystem erreicht wird, zeigt nachstehende Tabelle:

Tankgröße	Anzahl der Tanks	Rahmenbreite	B-II-Film je Rahmen	Rahmen je Tank	Filme	Entwicklgsz. für eine Füllung	Filme	Entwicklgsz. für zwei Füllungen
35 Liter	3	22 cm	6	2	12	56 Min.	24	106 Min.
35 "	4						24	72 "
70 "	3	30 "	9	3	27	56 "	54	106 "
70 "	4						54	72 "
180 "	3	30 "	9	6	54	60 "	108	110 "
180 "	4						108	72 "

Auch hier beschränken sich die Zeitangaben lediglich auf den Entwicklungs-, Fixier- und Wässerungsvorgang.

Derart bespannte Rollfilmrahmen müssen naturgemäß weit vorsichtiger gehandhabt werden als Rahmen mit flach nebeneinander gespannten Filmen. Es ist daher selbstverständlich, daß die Zwischenräume sowohl der einzelnen Filmstreifen als auch der gefüllten Rahmen in den Tanks besonders sorgfältig zu beachten sind.

Um die Rahmenabstände bei dieser Spannmethode zuverlässig einhalten zu können, empfiehlt es sich, auf die Tankränder hölzerne Hilfsauflageleisten mit genauen Nutenabständen mittels Klemmfedern zu montieren. Im Interesse der Sicherheit sind flach nebeneinander gespannte Filme unbedingt vorzuziehen, zumal auch die Beseitigung des anhaftenden Tropfwassers bei dieser Methode gefahrloser durchgeführt werden kann.

Das Agfa-Laborsystem in der Tankdunkelkammer

Die Negativverarbeitung in der Entwicklungsabteilung spielt sich in der bekannten Reihenfolge ab: Arbeitstaschen entleeren, Negativmaterial numerieren, einklammern, entwickeln, abspülen, fixieren, wässern und trocknen. Es wäre müßig, auf diese seit Jahren eingespielten Vorgänge näher einzugehen, wenn sich nicht im Laufe der Zeit Systeme und Methoden entwickelt hätten, deren allgemeine Verbreitung und Anwendung für den Händler, den Laboranten und schließlich auch für den Amateur in gleichem Maße nützlich ist.

Der Amateur wünscht seine Negative so einwandfrei wie möglich zurückzuerhalten, d. h. ohne daß sie mit anderen Arbeiten verwechselt wurden, ohne Kratzer, Fingerabdrücke, Staub, Entwicklungs-, Fixier- oder Wässerungsfehler, Schmelzerscheinungen usw.

Der Laborant muß versuchen, zu den einfachsten und sichersten Arbeitsmethoden zu gelangen, um auch bei stärkster Betriebsbelastung sorgfältig und doch flott und reibungslos arbeiten zu können.

Schließlich legt der Photohändler Wert auf schnelle und trotzdem einwandfreie Belieferung seiner Kundschaft. Es ist schwer, alle diese Wünsche zu vereinigen, wenn nicht bewährte Arbeitssysteme und Gerätschaften zur Bewältigung der Schwierigkeiten herangezogen werden.

Zeitgewinne durch sachgemäße Vorbereitung der Entwicklungsarbeit

In der Dunkelkammer sollen grundsätzlich nur Arbeiten ausgeführt werden, zu denen ein verdunkelter Raum unbedingt notwendig ist. Der Inhalt des Sammelkastens mit der Aufschrift „Negativ" (siehe Seite 164 bis 166), der inzwischen vom Laden zum Labor gebracht wurde, soll im Tageslichtraum nach Rollfilm-, Packfilm- und Plattenarbeiten sortiert werden, eine Gelegenheit, bei der man leicht einige Taschen mit orthochromatischem Negativmaterial heraussuchen kann. Diese Filme nimmt der Laborant sofort nach dem Betreten der Dunkelkammer bei dem roten Licht der Duplexlampe in Arbeit, wodurch er mindestens 4—6 Minuten einspart, die er sonst verstreichen lassen müßte, um seine Augen vom hellen Tageslicht an das normalerweise dunkelgrüne Licht des Negativlabors zu gewöhnen.

Der Laborant schaltet also die Duplexlampe (siehe Abb. 77) erst auf Dunkelgrün, nachdem das Orthomaterial eingeklammert ist. Jetzt kann er auch die grüne indirekte Deckenbeleuchtung einschalten und das panchromatische und restliche orthochromatische Negativmaterial bei ein und demselben grünen Licht gemeinsam weiterverarbeiten. Das rote Licht soll lediglich als Brücke dienen, um leicht und bequem den Übergang vom Tageslicht zur Panbeleuchtung zu finden (siehe auch Seite 180).

Muß der Laborant die Dunkelkammer für kurze Zeit verlassen, so soll er sich eine tiefdunkelgrüne, seitlich geschlossene Schutzbrille aufsetzen, damit seine Augen durch das Tageslicht nicht geblendet werden.

Das Entleeren der Arbeitstaschen, Numerieren und Einklammern der Filme

Früher hat man diese Arbeiten getrennt vorgenommen, d. h. man entfernte das Negativmaterial aus den Spulen bzw. Kassetten, schrieb mit Bleistift oder einem anderen Hilfsmittel die Nummern der Arbeitstaschen darauf und sammelte es geordnet nach Packfilmen, Platten oder Rollfilmen in lichtsicheren Kästen. Erst nachdem sämtliche Arbeitstaschen entleert und das gesamte lichtempfindliche Material in den Sammelkästen untergebracht war, wurde mit dem Einklammern der Filme und Füllen der Plattenkörbe begonnen. Ganz abgesehen von den Zeitverlusten dieser Methode, mußte das Negativmaterial zweimal in die Hand genommen werden; es war also doppelten Gefahren ausgesetzt (siehe Abb. 85). Fingerabdrücke, Kratzer durch scheuernde Fingernägel oder plötzliches Zusammenschnurren der lang ausgezogenen Filmbänder, elektrische Entladungen infolge Friktion, Knicke durch ungeschicktes Anfassen usw. waren an der Tagesordnung. Hinzu kamen noch Verwechslungen der Nummern, unleserliche, verwischte und falsche Beschriftungen.

Der Gang der Negativvorbereitungsarbeiten ist bedeutend einfacher, praktischer und für die empfindliche Filmschicht ungefährlicher geworden. In großen Zügen spielt sich dieser Vorgang so ab, daß der Laborant zunächst einen

Tankbügel, um ihn bequem mit Filmen behängen zu können, an einem Rahmenaufhänger befestigt. Dann öffnet er eine Arbeitstasche, nimmt die Rollfilme heraus und schlitzt den zugeklebten Papierstreifen mit einem Rollfilmöffner auf. — Nun folgt etwas ganz Neues. — Der Filmstreifen wird n i c h t aus der Papierrolle herausgenommen, sondern **die Papierrolle wird nur so weit von der Spule abgerollt, bis der Anfang des Filmstreifens freiliegt. Dieses freiliegende Filmende wird sofort an einer der Aufhängeklammern des Tank-**

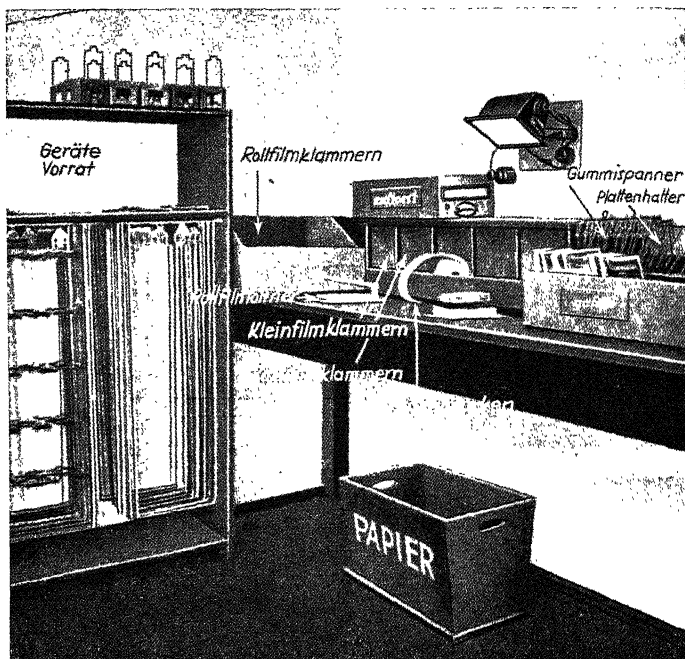



Abb. 84. Arbeitstisch der Negativdunkelkammer (1, 2, 3)

bügels befestigt. Der jetzt immer noch in der Spule befindliche Teil des Rollfilms wird — ohne daß der Film mit den Händen in Berührung kommt — durch leichtes Ziehen an dem Papierstreifen bis zum Klebestreifen abgerollt (siehe Abb. 86). Nachdem das Filmende vom Papierstreifen getrennt, hängt man die Gewichtsklammer mit der Negativsignalmarke daran (siehe Abb. 89).

Die gegen Bäder und Wasser unempfindliche Signalmarke kann entweder in die dafür vorgesehene Klemmfeder der Agfa-Rollfilmklammern (siehe Abb. 88) oder — wie es heute vielfach geübt wird — mit einem Zahn der Klammer auf die Rückseite des durch den Klebestreifen ohnehin unbrauchbaren Teil des Rollfilms gedrückt werden (siehe Abb. 89). Bei Anwendung des letztgenannten

Verfahrens klebt sich die Signalmarke während des Trockenprozesses von selbst auf der Filmrückseite fest, so daß Verwechslungen unmöglich sind (siehe Abb. 90). — Kleinbildfilme besitzen keine Rückschicht, die Signalmarken müssen bei diesen Filmen mit der Schichtseite zusammengeklammert werden.

Die so auf schonendste und zweifellos schnellste Weise gefüllten Rollfilmrahmen, Tankbügel usw. hängt man zum Schutze gegen eine allzulange Bestrahlung durch die Dunkelkammerbeleuchtung in einen Dunkelschrank oder in den Schatten, beispielsweise in ein Gehänge unter dem Arbeitstisch, bis sich genügend Material für eine Tankfüllung angesammelt hat.

Das Signieren der verschiedenen Negativmaterialien. Der Leser hat schon erfahren, daß heute die Numerierung des Negativmaterials mit Hilfe des Agfa-Negativ-Signalbuches (siehe Seite 163) bereits auf dem Ladentisch beginnt oder bei Anwendung der Agfa-Negativ-Signalmarkenrollen im Tageslichtraum des Laborbetriebes erledigt wird. In der Dunkel-

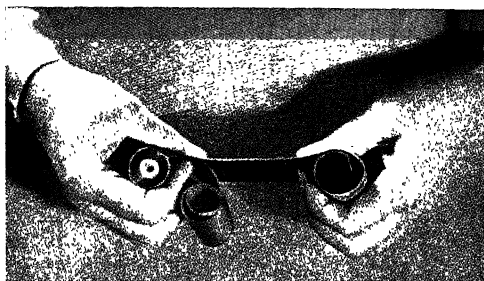



Abb. 85. Spulenentleeren falsch!

kammer werden keinerlei schriftliche Arbeiten mehr ausgeführt, ja den Laboranten interessiert es nicht einmal, welche Nummer der einzelne Roll- oder Packfilm bekommen soll. Er trennt die Signalmarke von der an der Arbeitstasche klebenden Zwillingsmarke, klammert Negativmarke und Film zusammen und greift schon zur nächsten Arbeitstasche, an der ebenfalls so viele Doppelmarken befestigt als Rollfilme in der Tasche enthalten sind (siehe Abb. 87). In jüngster Zeit werden nicht einmal die Arbeitstaschen der zu entwickelnden Rollfilme in die Dunkelkammer gebracht, sondern der Verkäufer klebt die eine Signalmarke des betreffenden Films auf die Arbeitstasche und klemmt die andere Marke unter die Papierlasche der Spule. Bei Leica-Patronen wird die zweite Marke mit einer Heftmaschine an das — aus der Patrone herausragende — Filmende befestigt. Die auf solche Weise markierten Filmspulen werden in den Negativsammelkasten gelegt, während die Arbeitstaschen separat dem Negativsortiertisch zugeleitet werden.

Die Arbeitstaschen der Packfilm-Entwicklungsarbeiten versieht man mit einer Agfa-Signal-Doppelmarke, gleichgültig, ob ein einzelner Film oder mehrere in der Kassette enthalten sind. Die Signalmarke klemmt man hinter die Feder des ersten, links oben am Packfilmrahmen befindlichen

Halters und klammert dann von links nach rechts ein Filmblatt nach dem anderen ein. In den nächsten leeren Halter wird die Signalmarke der folgenden Packfilmarbeit befestigt und das dazugehörige Negativmaterial von links nach rechts weitergeklammert, bis der Rahmen gefüllt ist (siehe Abb. 91).

Die Numerierung der Platten erfährt eine kleine Abweichung, weil diese bei Anwendung von Plattenkörben nicht mit Signalmarken gekennzeichnet werden können. Jede Plattenarbeit erhält eine Mattscheibe oder ein matt-

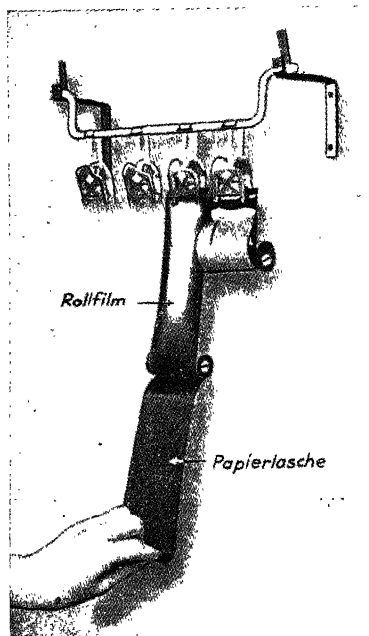



Abb. 86. Spulenentleeren richtig!

weißes Zelluloidtäfelchen, auf der bei Tageslicht die Nummer der betreffenden Arbeit mit Bleistift vermerkt wird. Das numerierte Täfelchen stellt der Laborant in die erste freie Nute des Plattenkorbes und die dazugehörigen Negative in die folgenden freien Nuten. Dann folgt das Täfelchen der nächsten Arbeit usw., bis der Plattenkorb gefüllt ist (siehe Abb. 92).

Einzelplatten kann man, wie aus den Abb. 91 u. 93 ersichtlich, mit Signalmarken kennzeichnen, wenn man sie mit Hilfe der Plattenhalter des Agfa-Packfilmrahmens entwickelt. Diese Arbeitsweise führt sich immer mehr ein, weil die Zahl der Platten stark zurückgegangen ist und der Laborant sich nur ungern wegen drei oder vier Platten den halben Tank mit einem Plattenkorb versperrt.

Das Negativ-Signalsystem schiebt sich organisch zwischen die Entleerung der Arbeitstaschen und die Beschickung der Entwicklungsgeräte und verbindet bisher getrennte Arbeitsvorgänge zu einer einzigen, wesentlich verkürzten Arbeitsmethode.

Die Anordnung der Tanks kann je nach Umfang der Anlage und Organisation des Betriebes verschieden sein. Einfache Anlagen, wie sie in den Dunkelkammer-Plänen des Anhangs eingezeichnet sind, kennt jeder aus eigener Anschauung, ihre Montage dürfte an Hand der bisherigen Hinweise und Illustrationen keine Schwierigkeiten bereiten.

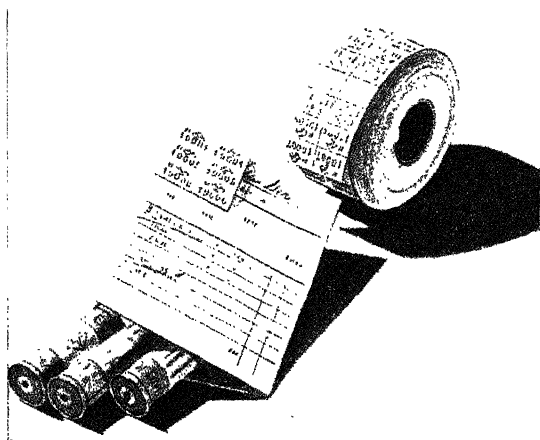



Abb. 87. Arbeitstasche mit Signalmarken

Großtankanlagen sehen jedoch schon wesentlich anders aus. Aus den Plänen des Anhangs und nachstehender Abb. 97 u. 98 auf Seite 203 u. 204 erkennt man, daß sich bei diesen Anlagen die Entwicklung in der Dunkelkammer, die Fixage in einer Durchgabe zwischen Dunkelkammer und Tageslichtraum und die Schlußwässerung bei vollem Tageslicht abspielt (11).

Die gesamte Tankanlage beispielsweise der Kopieranstalt Seite 275 setzt sich aus

einem 70-Liter-Tank für die Atomal-Entwicklung,
zwei 180-Liter-Tanks für die Final-Entwicklung,
einem 180-Liter-Tank für die Zwischenwässerung,
drei 180-Liter-Tanks für die Fixage und
vier 180-Liter-Tanks für die Schlußwässerung zusammen.

In allen elf Tanks lassen sich 30 cm breite Tankstäbe bzw. Entwicklungsrahmen verwenden, so daß keine besonderen Gerätschaften für die Feinkornentwicklung notwendig sind.

Die Tanks stehen in besonders großen Bodenbecken, die sogar einen Teil des Fußbodens ersetzen. Die dadurch erzielte Höherlegung des Fußbodens vor

den Tanks hat den Zweck, das Herausheben der langen Filmstreifen bzw. Rahmen zu erleichtern, gleichzeitig soll das erweiterte Becken die von den Rahmen usw. abtropfenden Flüssigkeiten auffangen. Der durch das Becken erhöhte Boden wird zweckmäßigerweise aus kräftigen Lattenrosten gebildet, durch die das Tropfwasser ablaufen kann. Die einzelnen Latten sollen, wie aus Abb. 95 auf Seite 201 ersichtlich, oben etwas abgeschrägt sein, damit die darauffallenden Tropfen nach unten in das Becken und nicht nach oben gegen die Kleider des Personals spritzen.

Die Negativ-Fixierdurchgabe der Großtankanlage (11) enthält zwei 180-Liter-Fixiertanks, die in einer Wandöffnung, genau zur Hälfte in

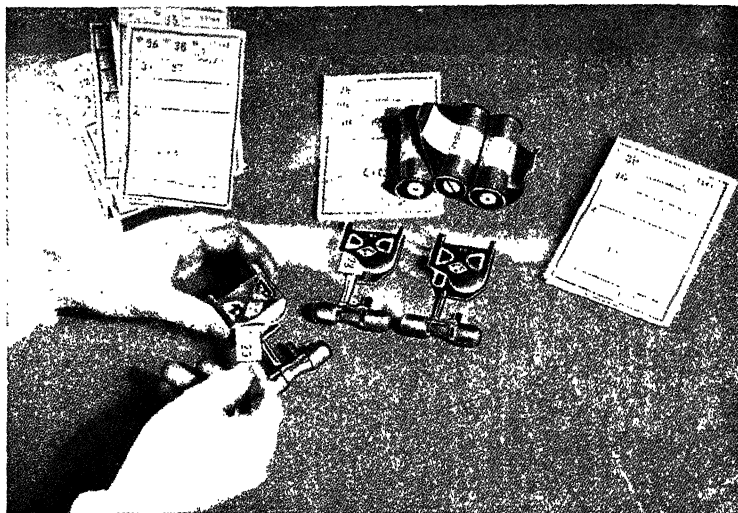



Abb. 88. Singnieren der Gewichtsklammern

der Dunkelkammer und zur Hälfte im Tageslichtraum stehend, mit zwei schwenkbaren, lichtsicheren Türen verschließbar eingebaut sind (siehe Abb. 95 auf Seite 201).

Es ist also in die Wand, die den Negativtrockenraum und die Negativdunkelkammer trennt, eine 40 cm über Tankhöhe reichende Öffnung geschnitten worden, in welche die beiden Tanks hineingestellt und mit (auf kräftige Holzrahmen montierte) Eternit-Platten bis zu 5 cm über Tankhöhe umkleidet wurden. Die zwischen den Tanks und den Eternit-Platten vorhandenen Hohlräume werden durch Luftlöcher trocken gehalten. Abschließend mit der oberen Tankkante wird der Holzrahmen oben durch Ausgießen mit säurefestem Bitumen abgedichtet. Auf diese Abdichtung setzt man zwei gegen die Einwirkungen des Fixierbades mit heißem Paraffin präparierte Holzleisten, auf denen ein Holzdeckel nach Bedarf über den rechten oder linken Tank ge-

schoben werden kann. Den Deckel schiebt der Entwicklungslaborant jeweils über d e n Fixiertank, in den er gerade frisch entwickeltes Material eingehängt hat. Der Laborant des Tageslichtraumes darf nur ausfixiertes Material aus dem offenstehenden Fixiertank herausnehmen (siehe Abb. 97 u. 98).

Eine Verschlußsicherung der Negativ-Fixierdurchgabe (11) gegen unerwünschte Öffnung von der Gegenseite kann durch eine ähnliche selbsttätige Vorrichtung, wie sie auf Seite 167 abgebildet ist, einwandfrei erreicht werden.

Der Nagativentwicklungsprozeß des Großbetriebes erhält erst durch diese Tankanordnung die Betriebssicherheit, die man im Interesse des gegen mechanische Verletzungen äußerst empfindlichen Negativmaterials fordern muß. Das grundlegende Prinzip dieser Anlage ist in der Aufteilung der Entwicklungs-, Fixier- und Wässerungsvorgänge zu suchen. Die Tatsache, daß man im verdunkelten Raum das Negativmaterial nur noch entwickelt, abspült und in den Fixiertank hängt, während das ausfixierte Material bereits bei vollem Tageslicht aus dem Fixierbad herausgenommen, gewässert und abgestreift wird, bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als daß nunmehr 50 % der bisher — ohne zwingenden Grund — im verdunkelten Raum ausgeführten Arbeiten sicher und fehlerfrei bei Tageslicht erledigt werden können.

Abb. 89. Direkt signierte Rollfilme

Gute Rollfilmklammern schonen das Filmmaterial. Die mehr oder weniger zweckmäßige Konstruktion einer Rollfilmklammer (siehe Abb. 99 auf Seite 205) macht sich in jedem Stadium des Negativverarbeitungsprozesses (1) (vom Moment des Einklammerns bis zum Einsortieren der getrockneten Filme) bemerkbar. Es werden daher begreiflicherweise recht hohe Ansprüche an dieses kleine unscheinbare Hilfsmittel gestellt.

Agfa-Rollfilmklammern wurden unter Berücksichtigung einer ganzen Reihe von praktischen Erfahrungen konstruiert. Sie sind für das Hänge- und Spannsystem, d. h. für Tankstäbe (Abb. 82 auf Seite 186) und Rollfilmrahmen (Abb. 83 auf Seite 187) gleich gut verwendbar; wobei es ohne Bedeutung ist, ob sie als Aufhängeklammer, abnehmbar an Tankstäbe oder Rahmen montiert, oder, mit einem Bleigewicht versehen, zum Beschweren lose hängender Filme, oder zum Einspannen der unteren Filmenden dienen sollen. Jede Klammer kann an jeder gewünschten Stelle verwendet werden. Es wurde sogar auf die handelsüblichen Anlagen Rücksicht genommen, damit dem Händler bei der Umstellung

Abb. 90. Mit Signalmarke direkt signierte Filme nach dem Trocknen

keine unerwünschten Kosten für neue Tankstäbe entstehen und, was wir heute nicht außer acht lassen dürfen, keine wertvollen Metallgeräte nutzlos liegenbleiben. Die Agfa-Rollfilmklammern können daher ohne weiteres auch mit bereits vorhandenen schwachen oder kräftigen, runden oder vierkantigen Stäben bzw. Rahmen zusammen benutzt werden.

Auch die verschiedenen Wünsche bezüglich flach oder quer gespannter Filme wurden berücksichtigt. Die Aufhänger der Agfa-Klammern sind normalerweise für das Flachspannsystem eingestellt, sie können aber mit einer Flachzange um 45° gedreht werden, so daß die Filme Fläche gegen Fläche hängen, die Klammern aber trotzdem fest auf den Stäben sitzen.

Wichtiger als die universelle Verwendbarkeit der Agfa-Klammern ist die seit Jahren bewährte Konstruktion der Greifer und des Klammergehäuses. Letzteres ist kastenförmig ausgebildet, und zwar in der Weise, daß Bäder, Wasser oder Trockenluft durch die Klammer hindurchströmen können, ohne

Widerstand zu finden. Diese Form des Klammergehäuses verhütet ein Verschleppen der Bäder sowie die Bildung von Wassernestern; ganz hervorragenden Einfluß übt sie auf die Geschwindigkeit der Negativtrocknung aus.

Die Greifer der Agfa-Rollfilmklammern bilden die Fortsetzung des — man kann wohl sagen — stromlinienförmigen Klammergehäuses. Die Greifer sind mit Rücksicht auf die Bäderbehandlung und Trocknung so durchgebildet, daß

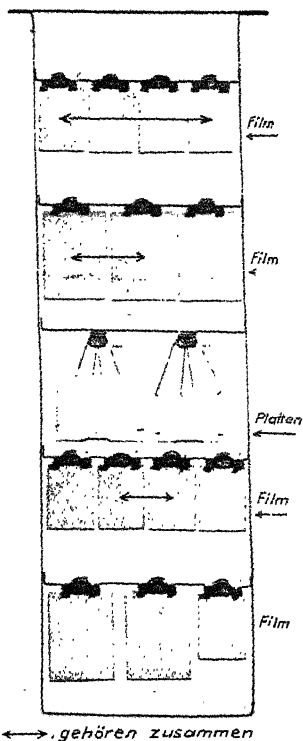



Abb. 91. Signierte Packfilme und Platten

keinerlei Flüssigkeitsreste daran haften bleiben können. Die bekannten Tigerzähne der Greifer halten den Film sehr fest, trotzdem sie ihn nur an zwei Punkten erfassen. Werden die Klammern in der Wärme des Trockenschrankes heiß, so verhindern die punktförmig gestalteten Angriffsflächen ein Schmelzen der Gelatine. Überhaupt ist die ganze Konstruktion der Agfa-Rollfilmklammer auf eine beschleunigte Trocknung der Filmenden eingestellt, wodurch das zeitraubende Nachtrocknen dieser Filmteile fortfällt. Durch schnelleres Trocknen der Negative erzielt man außer dem Zeitgewinn eine beachtliche Verringerung der Stromkosten.

Die Packfilm- und Plattenentwicklungshalter der Agfa besitzen die gleichen Eigenschaften der oben erwähnten Rollfilmklammern. Die Greifer der Packfilmklammern sind jedoch in Anbetracht der schmalen Ränder, die bei den Packfilmblättern für die Befestigung der Klammern zur Verfügung stehen, wesentlich kleiner gehalten. Zwei Anschläge verhindern ein zu weites Einschieben der Filmblätter, so daß auch bei absoluter Dunkelheit kein Fehler gemacht werden kann.

Agfa-Packfilmrahmen werden in den gleichen Maßen hergestellt wie die Rollfilmrahmen (Abb. 91 auf Seite 197). Sie sind mit fünf Stäben ausgerüstet, auf denen nach Bedarf je drei Klammern für 9 × 12-, vier Klammern für 6 × 9-

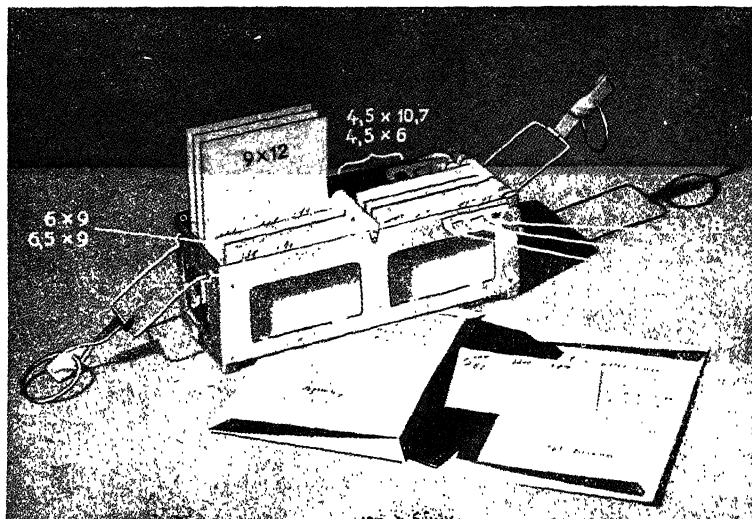



Abb. 92. Signierte Platten im Agfa-Plattenkorb Nr. 521

oder fünf Klammern für 4,5 × 6-cm-Packfilmblätter befestigt werden können. Die Filmblätter hängen flach nebeneinander. Die mit Packfilmen beschickten Rahmen beanspruchen im Tank nicht mehr Platz als ein gefüllter Rollfilmrahmen.

Für die Entwicklung einzelner Platten wurden Greifhalter geschaffen, die man wie eine Klammer auf die Stäbe des Packfilmrahmens klemmen kann (siehe Abb. 93). Es ist also nicht notwendig, für eine oder zwei Platten einen Plattenkorb zu benutzen. Die Halter sind für die Formate von 4,5 × 6 bis 10 × 15 cm und von 6 × 9 bis 12 × 16,5 cm lieferbar. Man setzt sie zwischen die Filmhalter des Packfilmrahmens. In den Federspiralen der Plattenhalter kann man bequem eine Signalmarke einklemmen und so die einzelnen Platten einwandfrei signieren.

Für größere Mengen Glasnegative ist der Agfa-Universal-Plattenkorb vorgesehen. Er trägt mit Recht die Bezeichnung „Uni-

versal", denn er ist nicht allein für ein oder zwei Plattenformate bestimmt, sondern er läßt sich mit einigen Griffen auf nicht weniger als acht verschiedene Formate umstellen, und zwar auf 4,5 × 6, 4,5 × 10,7, 6 × 9, 6,5 × 9, 9 × 12, 10 × 15, 12 × 16,5 und 13 × 18 cm. Die zuerst genannten fünf Formate können sogar zu gleicher Zeit in einem Korb untergebracht werden (Abb. 92).

Das Metallgerüst der Agfa-Plattenkörbe besteht aus nichtrostendem Krupp-Stahl, die Perlstangen aus säure- und alkalifestem Kunststoff, der infolge seiner geringen Wärmeleitfähigkeit im Trockenschrank an den Punkten, wo die Platten mit ihm in Berührung kommen, die Bildung von Schmelzstellen verhütet. Beschädigungen der Glaskanten durch plötzliches Hineinfallen einer Platte in den Korb werden durch die Elastizität und Form der Perlstangen verhindert.

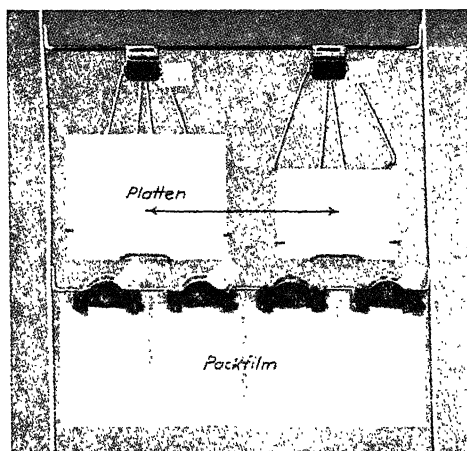



Abb. 93. Signierte Platten im Agfa-Packfilmrahmen (Ausschnitt)

In den üblichen 100 cm hohen Tanks können an einem Tankstab untereinander hängend vier gefüllte Plattenkörbe auf einmal entwickelt werden.

K l e i n f i l m - E n t w i c k l u n g s g e r ä t e unterscheiden sich kaum von normalen Rollfilmgeräten. Es werden dieselben Agfa-Tankstäbe und Rollfilmrahmen benutzt, nur treten an die Stelle der Rollfilmklammern Kleinfilm-Doppelklammern, die der Breite des Kleinbildfilms entsprechen. Mit diesen Leica-Doppelklammern werden die Enden des — mit 36 Aufnahmen belichteten — Filmstreifens angeklammert. Als Gegengewicht für die langen Filmschlaufen verwendet man sogenannte Zwischenbügel, die, nach Bedarf mit abnehmbaren Bleigewichten oder Gummispannern versehen, für das Hänge- oder Spannsystem benutzt werden (siehe Abb. 101 auf Seite 206).

D i e K a r a t - F i l m e n t w i c k l u n g spielt sich in der gleichen Weise ab. Man benutzt jedoch für die wesentlich kürzeren Karat-Filmstreifen einfache Karat-Klammern, die sowohl zum Aufhängen, zum Einspannen als auch — mit einem Bleigewicht versehen — zum Beschweren der Filme dienen.

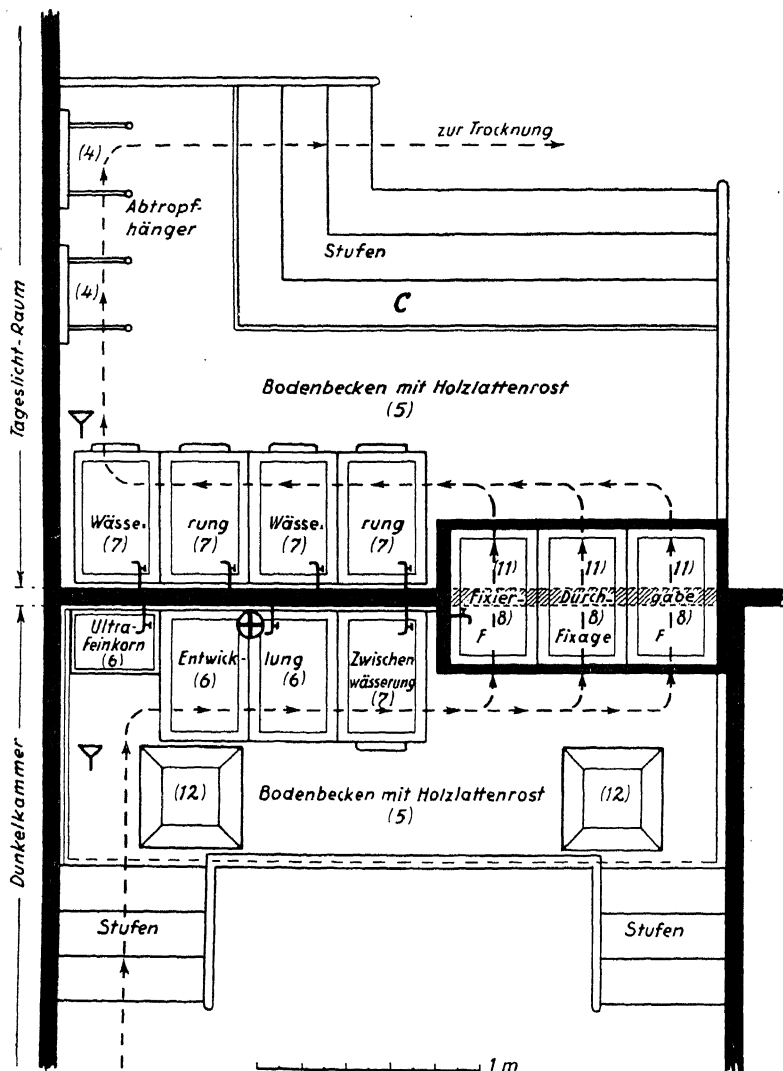



Abb. 94. Großtankanlage einer Kopieranstalt

Die Behandlung des nichtrostenden Stahls. Trotzdem im Anhang dieses Buches die Pflege und Behandlung der verschiedenen Dunkelkammergeräte ausführlich beschrieben wird, erscheint es doch zweckmäßig, schon jetzt einiges über die Eigenarten des nichtrostenden Materials zu sagen.

Nichtrostender Stahl ist gegen die Einwirkungen reinen Wassers und frischen ungebrauchten Fixierbades sowie gegen alle alkalischen Entwickler beliebiger Konzentration vollkommen unempfindlich. Dieser hervorragenden Widerstandsfähigkeit verdankt der nichtrostende Stahl seine Erfolge als Konstruktionsmaterial für photographische Geräte. Man wird aber selbst bei einem derart unverwüstlichen Material die chemische Verschleißfestigkeit nicht

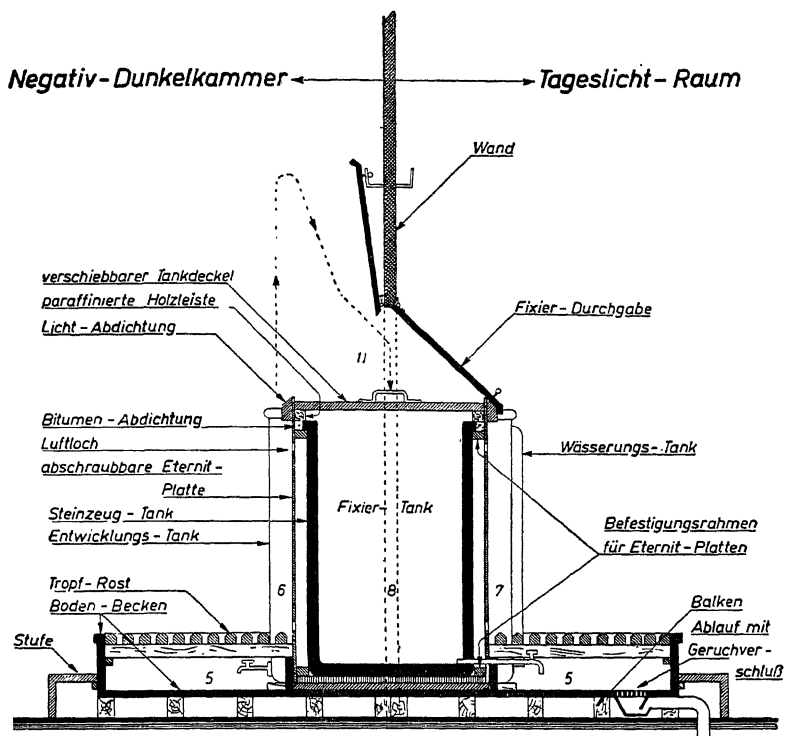



Abb. 95. Querschnitt durch die Fixierdurchgabe

sinnlos in Anspruch nehmen, etwa indem man Reste der photographischen Lösungen darauf eintrocknen läßt. Daß man die Geräte nach dem Gebrauch mit Wasser abspült und einigermaßen vor Lösungsspritzern geschützt aufbewahrt, darf in Fachkreisen wohl als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt werden.

Trotzdem kann es gelegentlich einmal vorkommen, daß versehentlich eine Klammer oder ein anderes nichtrostendes Stahlgerät mit Fixierbad behaftet liegen bleibt und die in dem gebrauchten Bad enthaltenen Jod-, Chlor- und Brombeimengungen die Oberfläche des Stahls angreifen und Rosterscheinungen verursachen. Ebenso kann die Berührung des nichtrostenden Materials

mit verrosteten Eisenteilen zu einem Anrosten der Stahloberfläche führen. In solchen Fällen sind die Stahlgeräte in einer 20prozentigen Salpetersäure zu baden, wodurch ein Weiterfressen des Rostes verhindert und die Klammern wieder in einwandfreien Zustand versetzt werden. Die Behandlung von Stahlgeräten mit 20prozentiger Salpetersäure kann gegebenenfalls durch Erwärmen der Säure auf 50—60 ° C unterstützt werden. Die Behandlung mit Salpeter-

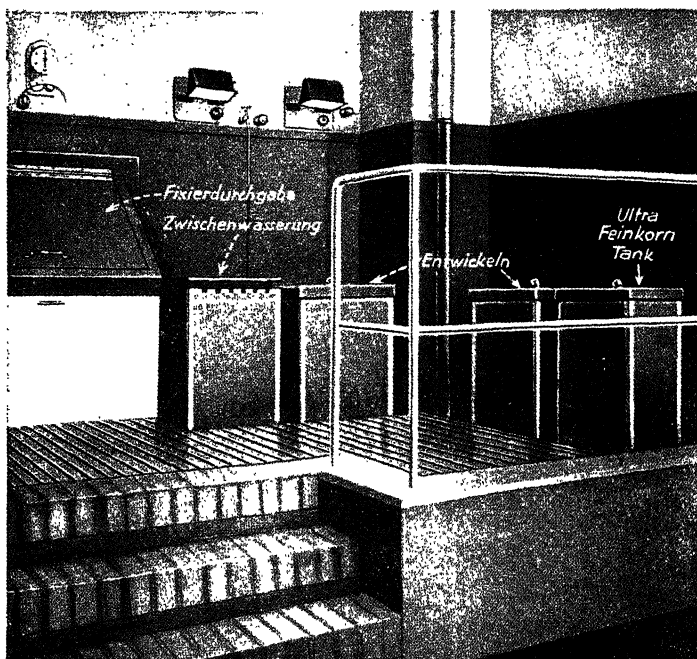



Abb. 96. Großtankanlage der Kopieranstalt Tempo, Leipzig (Dunkelkammerseite) (5, 6, 7, 11, 14)

säure und das mechanische Abscheuern müssen so lange durchgeführt werden, bis auch die letzten Rostreste entfernt sind, da diese Keime für neuen Rostansatz bilden können.

Der Tankentwicklungsprozeß muß dauernd überwacht werden. (Vergl. Seite 38 u. f.) Die vielfach verbreitete Meinung, man brauche die Filme nur in den Entwicklertank und nach einer gewissen Zeit in den Fixiertank zu hängen usw., ist irrig. Eine wirklich einwandfreie Tankentwicklung, die den Kopierer später nicht vor die unmöglichsten Aufgaben stellt, läßt sich nur dadurch erreichen, daß man die Entwicklung, die Zwischenwässerung, Fixage und Schlußwässerung so sorgfältig wie möglich unter genauester Beachtung der Bädertemperaturen, Bewegung des Negativmaterials,

Durchsichtskontrolle und Einhaltung der verschiedenen Behandlungszeiten dauernd kontrolliert. Man kann ohne Übertreibung sagen, daß die meisten Tankentwicklungsfehler auf die Außerachtlassung eines der vorgenannten Punkte zurückzuführen sind. Trotzdem wollen wir uns hier nicht mit den Ursachen und Wirkungen der einzelnen Fehler beschäftigen, denn diesem Thema wurde bereits an einer anderen Stelle dieses Handbuches Platz eingeräumt. Hier interessieren zunächst nur die technischen Hilfsmittel, die dem Laboranten zur Vermeidung der gröbsten Fehler zur Verfügung stehen.

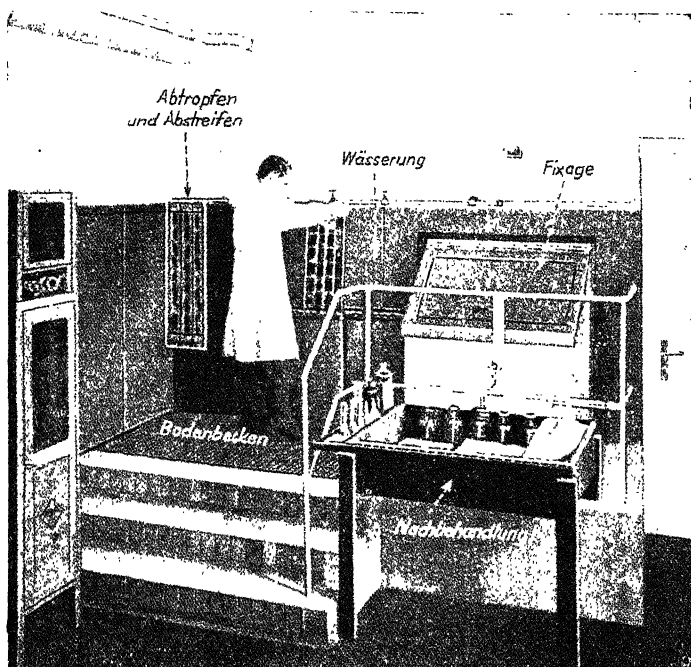



Abb. 97. Großtankanlage (Tageslichtseite) (5, 7, 11, 4, 25, 9, F)

Eines dieser Hilfsmittel ist die mit Leuchtziffern und Leuchtzeigerspitzen versehene Agfa-Signaluhr, die man auch bei völliger Dunkelheit auf die zu kontrollierenden Zeitabschnitte einstellen kann (siehe Abb. 102, Seite 207). Die Uhr läßt nach Ablauf des jeweils eingestellten Zeitraums ein lautes Klingelsignal ertönen, das den Laboranten an die Beendigung des betreffenden Arbeitsprozesses erinnert. Es mag sein, daß der eine oder andere eine solche Uhr für überflüssig hält, wir wissen aber aus Erfahrung, daß in einem gut beschäftigten Labor die Zeit oft viel zu schnell verfliegt und der Laborant, der sich inzwischen schnell noch mit einer anderen Arbeit beschäftigen wollte, manchmal feststellen muß, daß die Entwicklungs-, Fixier- oder Wässerungszeit, die er überwachen

sollte, längst überschritten ist. Er kann von Glück sagen, wenn er nur Zeit und Wasser vergeudete, ohne ernsthaften Schaden an den Negativen anzurichten.

Signaluhren gehören überall dorthin, wo es gilt, zeitlich gebundene Arbeitsprozesse zu kontrollieren.

In besonders großen Dunkelkammern, wo mehrere Entwickler-, Fixier- und Wässerungstanks dauernd beschickt werden, würden mehrere Uhren notwendig sein, deren durcheinanderklingende Signale schließlich kaum noch unter-

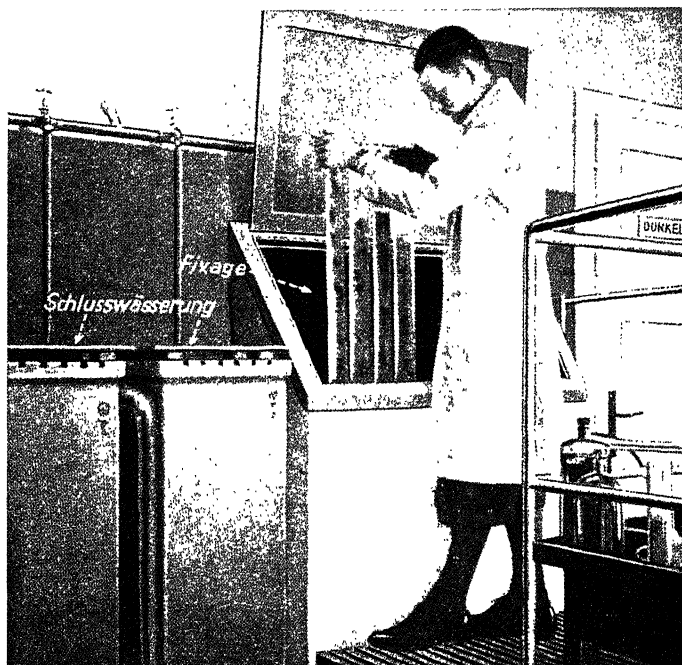



Abb. 98. Fixierdurchgabe der Großtankanlage (7, 8, 9, 11)

schieden werden könnten. Man hängt in solchen Fällen über jeden Entwickler-, Fixier- und Wässerungstank ein großes, stummes Zifferblatt mit einem verstellbaren Zeiger (siehe Abb. 103 auf Seite 207). An einer gut sichtbaren Stelle der Dunkelkammer hängt eine dunkelgrün beleuchtete Bürouhr, die zweckmäßigerweise alle 5 Minuten einen Glockenschlag ertönen läßt. Bei jedem Glockenzeichen kontrolliert man die Zeigerstellungen der stummen Zifferblätter und handelt entsprechend.

Heizgeräte für die Tankentwicklung liefert die einschlägige Elektroindustrie in den verschiedensten Ausführungen. Es handelt sich in den meisten Fällen um große Tauchsieder, die mit Hilfe eines möglichst tief in den Tank hineinreichenden gut gesicherten Heizelementes die Bäder erwärmen.

Wer über eine Warmwasserleitung verfügt, kann den Inhalt seiner Tanks auf einfachere und billigere Weise auf die erforderliche Temperatur bringen, wenn er das warme Wasser mit einem verchromten Nickelrohr durch den Entwickler oder das Fixierbad leitet (siehe Abb. 104 auf Seite 208). Eine solche Heizschlange besitzt den Vorzug, auch im Sommer verwendbar zu sein, wenn es sich darum handelt, die Bädertemperaturen herabzusetzen. Näheres über Entwicklertemperaturen siehe Seite 38.

Auf Seite 208 findet der Leser auch eine Kühlschlangenanlage, bei der die Kühlrohre des Entwicklers, der Zwischenwässerung und des Fixierbades hintereinandergeschaltet wurden und das Abwasser des Rohrsystems für die Schlußwässerung verwendet wird.

Der Sprühkranz der Wässerungstanks (7). Daß die Wässerung in der Tankentwicklung eine besondere Stellung einnimmt, geht schon aus der Tatsache hervor, daß die deutsche Steinzeugindustrie auf Anregung der Agfa

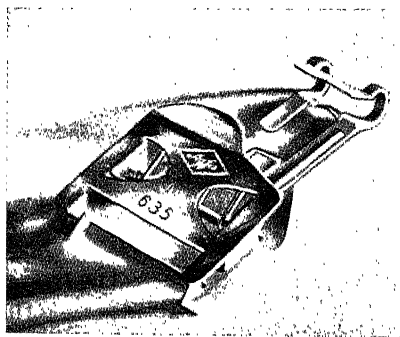



Abb. 99 Agfa-Rollfilmklammer Nr. 635

dafür besondere Tröge mit Steinzeug-Überlaufrohren in den Handel bringt. In der Tat wirkt sich die mehr oder weniger gute Auswässerung des Negativmaterials bereits bei der Trocknung aus. Gut gewässerte Negative trocknen schnell und einwandfrei, schlecht gewässerte dagegen langsam, oftmals auch schlierig. Daß in der Schicht zurückbleibende Fixiernatronreste später herauskristallisieren und das Silberbild in kurzer Zeit zerstören, hat sicherlich jeder Laborant schon einmal beobachtet. Ist aber erst das Negativ unbrauchbar geworden, kann eine spätere Nachbestellung nicht mehr ausgeführt werden.

Die Agfa hat sich daher mit der Schaffung eines besseren Wässerungstanks mit einwandfreiem Bodenabfluß nicht begnügt, sie hat durch die Konstruktion eines sogenannten Sprühkranzes für einen ebenso sachgemäßen Wasserzufluß gesorgt (siehe Abb. 81 auf Seite 184). Der Sprühkranz verteilt das zufließende Frischwasser über die ganze Wasseroberfläche, so daß in allen Teilen des Tanks die absinkenden Fixiernatronsalze gleichmäßig fortgespült und dem Bodenabfluß zugeleitet werden. Die Form des Sprühkranzes erlaubt ein gefahrloses Einhängen oder Herausnehmen der Rahmen ohne Unterbrechung des Wasserzuflusses.

A b t r o p f e n u n d A b s t r e i f e n (4). Nimmt man das Negativmaterial aus dem Schlußwässerungstank heraus und hängt es direkt in den Trockenschrank hinein, so braucht man sich nicht zu wundern, wenn die Trocknung erst nach $1^{1}/_{2}$—2 Stunden beendet ist. Der Trockenschrank muß ja in diesem Fall nicht nur das in den Schrank hineingeschleppte Tropfwasser verdunsten und wieder herausschaffen, sondern auch das der Gelatine oberflächlich anhaftende, stellenweise 0,5—0,8 mm starke Schichtwasser beseitigen. Erst wenn diese wirklich überflüssige Trockenarbeit geschafft ist, beginnt der Trockenprozeß der feuchten Gelatine.

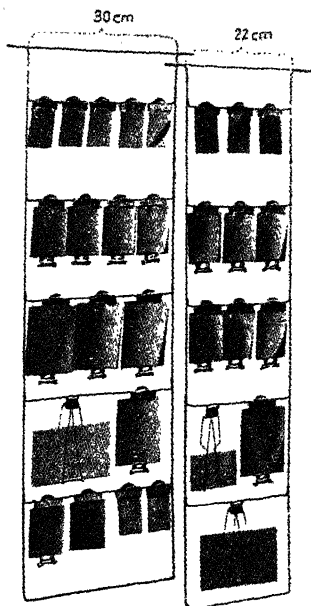



Abb. 100. Agfa Packfilmrahmen für 35-, 70- und 180-Liter-Tanks (22—30-cm-Rahmen)

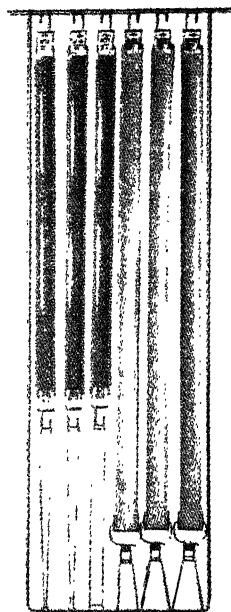



Abb. 101. Kleinfilm im Agfa-Rollfilmrahmen

Der Leser findet daher bei den Figuren des Modellbogens neben den Wässerungstanks einen freien Raum, wo das nasse Filmmaterial abtropfen und mit Hilfe einer Agfa-Abstreifzange von anhaftendem Wasser befreit werden kann.

Fast jeder Laborant läßt die nassen Filmbänder automatisch zwischen zwei Fingern hindurchgleiten, um dadurch die Filmschicht zu reinigen und bewußt oder unbewußt die Trockendauer abzukürzen.

Mit der Agfa-Abstreifzange, deren Backen mit weichen, vorzüglich saugenden Viskoseschwammeinlagen ausgerüstet sind, wird sowohl die gute Reinigung des Films als auch eine fast vollkommene Beseitigung des Schicht-

wassers erreicht (Abb. 106 auf Seite 209). Es macht sich eine auffallende Sauberkeit des Films und vor allem eine Beschleunigung der Trocknung bemerkbar. Allerdings müssen die Schwammeinlagen während der Arbeit des öfteren ausgewaschen werden, um den abgewischten Schmutz und die etwa

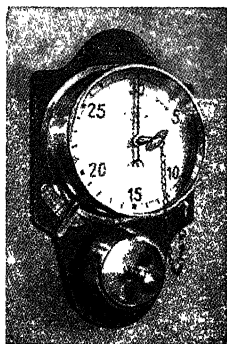



Abb. 102. Agfa-Signaluhr Nr. 546 mit Leuchtziffern

in die Schwammporen eingedrungenen Sandkörnchen sofort wieder zu beseitigen. Die Abstreifzange darf niemals auf dem Arbeitstisch herumliegen, sondern muß nach jedem Gebrauch gereinigt und an einem Haken frei aufgehängt werden. (Pflege der Geräte siehe Anhang.)

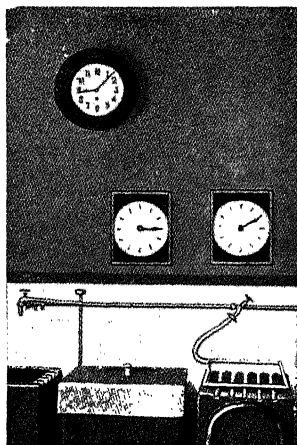



Abb. 103. Tankkontrolle im Großlabor

D e r N e g a t i v t r o c k e n s c h r a n k (25) spielt in einem Kleinbetrieb, der täglich nur einmal entwickelt und das Negativmaterial über Nacht trocknen läßt, keine so kritische Rolle wie in einem Laboratorium, in welchem täglich

zwei-, dreimal oder gar fortlaufend entwickelt werden muß. Für solche auf rationelle Arbeitsmethoden eingestellte Unternehmen kommt nur eine dem voraufgegangenen Entwicklungstempo entsprechende Schnelltrocknung in Frage (siehe Abb. 107 u. 108 auf Seite 210 u. 211). Der Agfa-Trockenschrank Nr. 508 ist den Bedürfnissen mittlerer Betriebe angepaßt und reicht unter nor-

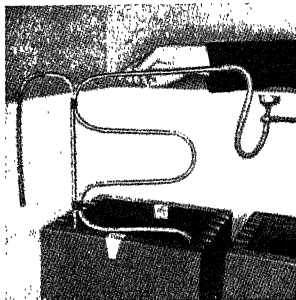



Abb. 104. Heiz- und Kühlrohr für Warm- und Kaltwasser

malen Verhältnissen aus, um die fortlaufend anfallenden Negativmengen einer vollbeschäftigten Tankbatterie (vier Tanks) auch fortlaufend zu trocknen.

Der Agfa-Trockenschrank weicht in seiner Konstruktion wesentlich von den handelsüblichen Schränken ab, denn er arbeitet nicht nach der althergebrachten Luftdurchlaufmethode, bei der die zum Trocknen verwendete Luft mit Hilfe ziemlich großer Energiemengen schnell erwärmt, schnell an dem feuchten

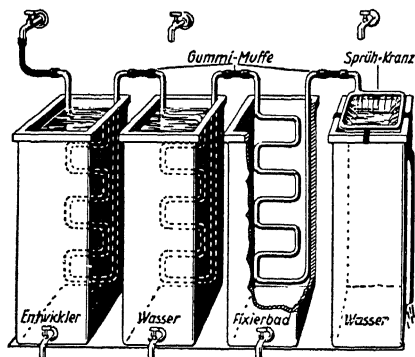



Abb. 105. Kühlschlangensystem

Negativmaterial vorbeigeführt und dann sofort aus dem Trockenschrank herausbefördert wird, sondern im Gegenteil in dem Schrank Modell Nr. 508 wird die erwärmte Luft durch ein neuartiges Luftumwälzsystem mehrfach an den Heizkörpern und den feuchten Negativmaterialien vorbeigeführt. Die Trockenluft wird auf diese Weise erstens mit bemerkenswert geringer Energie auf

die notwendige Temperatur gebracht und zweitens bedeutend wirtschaftlicher ausgenutzt.

Heizkörper und Motor dieses Schrankes entnehmen zusammen nur 800 Watt, so daß die Trocknung einer Schrankfüllung (20 Rollfilme) bei einer normalen Trockenzeit von 35 bis 45 Minuten und einem Strompreis von 0,20 DM je Kilowattstunde 0,10—0,12 DM kostet.

Wie gesagt, die Trockenzeiten betragen für eine Tankfüllung 35—45 Minuten; sie sind jedoch starken Schwankungen unterworfen, je nachdem das Negativmaterial gut oder schlecht gewässert, triefend naß oder abgestreift, im Sommer oder Winter, in einem warmen trockenen oder kalten feuchten Raum zum Trocknen in den Schrank gehängt wird. Auch die unterschiedlichen Negativarten, d. h. Mehrschichten- oder Einschichtenfilme, Glasnegative usw., machen sich durch verschieden lange Trockenzeiten bemerkbar. Den größten

Abb. 106. Agfa-Abstreifzange Nr. 559 hilft trocknen

Einfluß auf die Trockendauer übt naturgemäß die allgemeine Luftfeuchtigkeit und Wärme aus. Vorbedingung einer schnellen Negativtrocknung ist es daher, den Schrank in einem trockenen und warmen Arbeitsraum aufzustellen.

Der Agfa-Schrank nimmt nur eine geringe Bodenfläche für sich in Anspruch. Die Bedienung erfolgt ausschließlich von der Vorderseite, er kann also überall, unter Umständen sogar zwischen Schränken und Regalen aufgestellt werden, ohne dadurch in seiner Leistungsfähigkeit beeinträchtigt zu werden.

Die Trockengeschwindigkeit richtet sich nach der außerhalb des Trockenschrankes herrschenden Lufttemperatur und Feuchtigkeit. Eine regelmäßige Luftkontrolle des Raumes mittels Thermometers und Hygrometers ist sehr angebracht. Die Messung der Luftfeuchtigkeit erinnert das Personal rechtzeitig an die Lüftung des Trockenraumes. Die Raumtemperatur liefert Anhaltspunkte für die Schaltung des Trockenschrankes. Um Schmelzerscheinungen im Hochsommer und zu lange Trockenzeiten in den Wintermonaten zu vermeiden, schalte man die Heizkörper des Agfa-Schrankes nach folgender Tabelle:

Raumtemperatur	bis 22° C	Heizung	750 Watt
"	22 bis 26° C	"	500 "
"	26 bis 30° C	"	250 "
	über 30° C	Ventilatortrocknung ohne Heizung.	

Diese Daten gelten nur für Agfa-Trockenschränke, deren Ventilator auf „schnell" eingestellt ist. Steht der Motorgeschwindigkeitsregulator auf „langsam", so sind 250 Watt weniger einzuschalten, als in obiger Tabelle angegeben wurden.

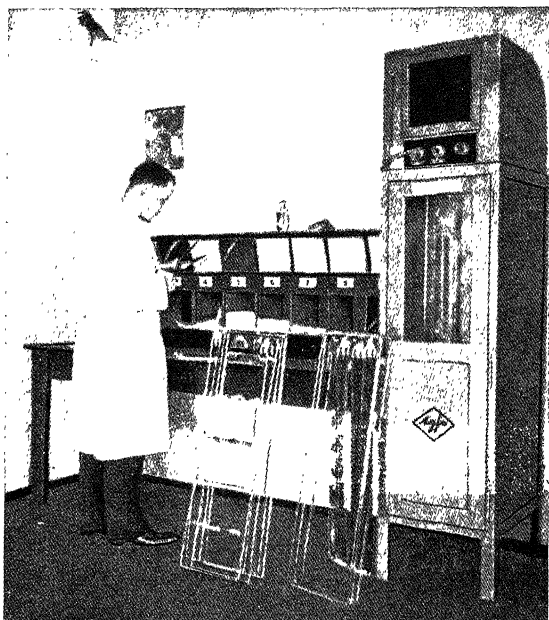



Abb. 107. Agfa-Negativtrockenschrank Nr. 508 und Sortiertisch (26, 25)

In Großlaboratorien und Kopieranstalten werden oftmals besondere Negativtrockenkammern mit Spezialheizungen, Luftfiltern und großen Hängevorrichtungen eingebaut oder mehrere Trockenschränke nebeneinander aufgestellt. Im allgemeinen neigt man mehr zu letztgenannter Methode, weil bei richtiger Bedienung einer Trockenschrankbatterie ein sehr wirtschaftliches Arbeiten möglich ist. Eine derartige Batterie paßt sich stets der jeweiligen Betriebsbelastung an, während große Trockenschränke und Kammern auch im Winter, wenn weniger Material angeliefert wird, voll in Betrieb genommen werden müssen. Die Aufstellung mehrerer normaler Trockenschränke, die man je nach Anlauf des Materials einen nach dem anderen in Gebrauch nimmt bzw. wieder abschaltet, erlaubt den abwechselnden Gebrauch der Schränke und verhindert, daß der Trockenprozeß bereits halbgetrockneten Materials durch Hinzuhängen nasser Filme verzögert wird.

D e r N e g a t i v s o r t i e r t i s c h d e s T r o c k e n r a u m e s (26) ist mit zehn Sortierfächern für die Negativarbeitstaschen ausgerüstet. Die einzelnen Fächer sind numeriert von 0₀, 1₀, 2₀ bis 9₀ (siehe Abb. 109). Während das Negativmaterial die Bäder durchwandert, werden die leeren Arbeitstaschen nach den Kontrollnummern der Signalmarken sortiert, und zwar nach der

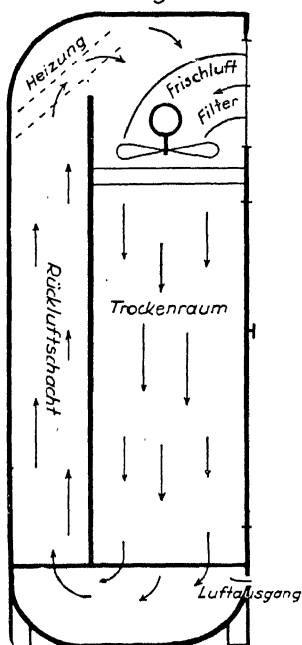



Abb. 108. Querschnitt durch den Agfa-Trockenschrank Nr. 508 (25)

z w e i t e n Zahl von rechts; z. B. die Arbeitstasche mit der Nummer 6870 wird in das Fach 7₀, die mit der Nummer 186 503 in das Fach 0₀, Tasche Nr. 147 529 in das Fach 2₀ gelegt usw.

Das Einsortieren des Negativmaterials bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten, denn die z. B. zu dem Packfilm Nr. 639 gehörige Tasche muß im Fach 3₀ liegen. — Es ist mit Absicht die zweite Stelle der Kontrollnummer für die Kennzeichnung der Sortierkästen gewählt worden, weil zu einer Arbeitstasche beispielsweise vier Rollfilme mit den Nummern 614, 615, 616, 617 gehören können. Beim Einsortieren wird man die zugehörige Tasche sofort in dem Fach 10 finden, während man bei Benutzung der letzten Zahlenstellen unter Umständen die Fächer 7, 6 und 5 durchsucht, um schließlich festzustellen, daß der Film Nr. 644 zu einer im Fach 4 liegenden Arbeit gehört.

Das Negativmaterial liegt wieder in den Arbeitstaschen und wird nun zum erstenmal gesichtet. Alle Taschen, deren Inhalt nur entwickelt werden sollte, werden an den Laden zurückgegeben, dort kontrolliert, verbucht und nach Kundennamen sortiert. Bis zur Abholung durch den Kunden bewahrt man sie in dazu geeigneten Fächern auf.

Die erste wichtige, man möchte fast sagen wichtigste Etappe des Verarbeitungsprozesses hat das Negativmaterial zurückgelegt, denn von der einwandfreien Entwicklung hängt es ab, ob die Negative kopier- und vergrößerungsfähig sind. Übermäßige Härte der Negative wirkt bei der späteren Verarbeitung ebenso störend wie zu zarte Deckung. Beschädigungen der Schicht, anhaftender Sand und Staub, Fingerabdrücke, Entwicklungs- und

Abb. 109. Signalmarken auf Film und Arbeitstasche erleichtern die Sortierarbeit (26)

Fixierfehler können sogar das Negativmaterial von der weiteren Verarbeitung ausschließen. Es kommt also bei der Entwicklung auf eine sehr sorgfältige und sachgemäße Behandlung der Negative an. Jedes verdorbene oder beschädigte Negativ ist für den Kopier- und Vergrößerungsprozeß verloren. Es ist daher verfehlt, die Tankentwicklung unerfahrenem Lehrpersonal zu überlassen; man sollte vielmehr alles daransetzen, um auf diesem Gebiete die höchste Qualitätsarbeit zu erreichen. Auch das für unsere Begriffe unscheinbarste Negativ kann die Veranlassung zu umfangreichen Kopier- und Vergrößerungsaufträgen geben.

Abb. 110. Gemeinsamer Kopier- und Vergrößerungsraum (Kopieranstalt Tempo, Leipzig) (35, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 48, 36, 20, 18)

Das Agfa-Laborsystem in der Positivdunkelkammer

Die Raumfrage

spielt bei der Einrichtung der Positivdunkelkammer eine weit größere Rolle als bei der Negativdunkelkammer. Die gesamte Anlage der Tankeinrichtung kann auf einen verhältnismäßig kleinen Raum beschränkt werden, während in der Positivdunkelkammer für jeden Kopierplatz eine gewisse Bodenfläche notwendig ist, oft sogar das System der Verarbeitung eine ganz bestimmte Raumform und Größe vorschreibt. Die ersten Fragen, die vor der Inangriffnahme der Einrichtung beantwortet werden müssen, lauten: Was muß das Positivlabor leisten? — Nach welchem System soll gearbeitet werden? — Wieviel Laboranten sind dazu notwendig? — Die Dunkelkammer-Pläne des Anhangs beantworten diese Fragen bereits ziemlich weitgehend.

Der Leser lernt in diesen Plänen die verschiedenen Kopiertischanordnungen kennen und kann sich daraus bereits errechnen, welche Größe sein Kopierlaboratorium haben muß. Auch wird ihn das Studium dieser Pläne davon überzeugen, daß es zweifellos besser und richtiger ist, vorhandene Räume dem erforderlichen System anzupassen, als umgekehrt nach den zufälligen Raumgrößen und Formen ein neues Arbeitssystem auszuklügeln, das auf die Dauer durch umständliche und zeitraubende Arbeit sowie Licht- und Bäderverschwendung unrentabel ist. Von diesem Standpunkt aus gesehen spielt es keine allzu große Rolle, ob diese oder jene Wand eingerissen und an einer anderen Stelle neu errichtet werden muß. Viel wichtiger ist es, den höchsten Belastungsproben spielend gerecht zu werden. Die nach gewissen Feiertagen zu verzeichnende Häufung der Arbeiten darf wohl zu einer scharfen Anspannung aller verfügbaren Kräfte führen, aber niemals irgendeinen Teil der Anlage überlasten oder gar in Verzug bringen.

S o l l d e r L a b o r a n t s e l b s t b e l i c h t e n u n d e n t w i c k e l n o d e r s o l l e i n z w e i t e r L a b o r a n t d i e E n t w i c k l u n g d e r P a p i e r e ü b e r n e h m e n ? Hier gehen bereits die Meinungen der Händler auseinander. Während die eine Gruppe behauptet, wesentlich höhere Leistungen zu erreichen, wenn Belichtung und Entwicklung getrennt werden, weist die andere Gruppe auf eine bessere Bildqualität hin, die der selbst kopierende und entwickelnde Laborant erreicht. Alle beide Methoden sind nicht verkehrt, aber auch nicht bedingungslos auf alle Verhältnisse zu übertragen.

Der Gedanke, Belichtung und Entwicklung der Kopien voneinander zu trennen, ist so alt wie die Händler-Dunkelkammer selbst. Man wollte damit einerseits den Kopierer von den Bädern fernhalten, andererseits unter Berücksichtigung seiner Belichtungsroutine größere Gesamtleistungen erreichen. Diese Methode wird zweifellos von dem gewünschten Erfolg begleitet sein, wenn es sich darum handelt, von einzelnen Negativen größere Bildauflagen anzufertigen. Im normalen Händlerlabor kommt es jedoch darauf an, von den verschiedensten Negativen auf den diversen Papiergradationen einwandfrei belichtete und tadellos abgedeckte Einzelabzüge herzustellen. Die getrennte Arbeitsweise wird im Händlerlabor nur dann zu einwandfreien Resultaten führen, wenn der Belichtungslaborant die Arbeit des Entwicklungslaboranten überwacht. Letzterer kann nach dem Positiv nicht beurteilen, ob in dem Negativ Wolken vorhanden sind oder nicht; er wird den betreffenden Abzug, wenn er sonst gut belichtet ist, ohne weiteres ins Unterbrechungsbad legen und sich den übrigen Bildern widmen. Der Kopierer weiß jedoch genau, welche Feinheiten jedes einzelne Negativ aufweist, und er wird seine Belichtung entsprechend korrigieren, wenn er die Entwicklung überwachen kann. Diese gegenseitige Kontrolle führt zwangsläufig zu Verzögerungen. Es ist eine Täuschung, zu glauben, daß durch die Trennung der Belichtungs- und Entwicklungsarbeit größere Leistungen erzielt werden, als zwei routinierte Kopierer erreichen können, die ihre Arbeiten selbst belichten und selbst entwickeln. Im Gegenteil, letztere vollbringen, wenn sie wirklich sach- und fachgemäß arbeiten — qualitativ und quantitativ —, Spitzenleistungen, die bestimmt nicht hinter den Leistungen getrennt arbeitender Laboranten zurückstehen.

Ist die Art und der Umfang des zu errichtenden Kopierbetriebes geklärt, kann mit der Ausstattung der Dunkelkammer begonnen werden. Es erübrigt sich, hier nochmals die Einzel-

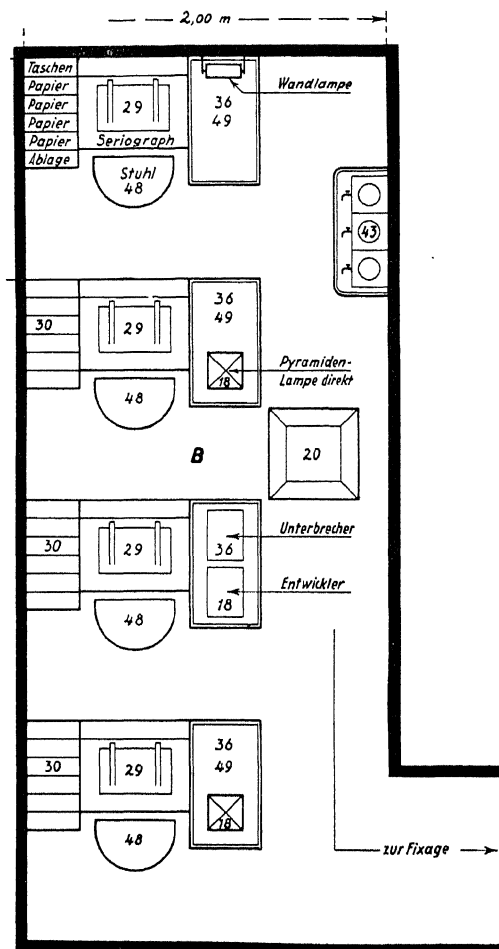



Abb. 111. Einfachkopiertische

heiten der Belüftungsanlage, des Wand- und Deckenanstrichs, der Lichtschleusen für das Personal, Durchgaben für die Arbeitstaschen, Wandverkleidung hinter den Fixierbecken usw. zu wiederholen. Diese wurden bei der Besprechung der Tankdunkelkammer ausführlich behandelt und können unverändert in die Positivdunkelkammer übernommen werden.

Der Fußbodenbelag des Positivlabors braucht nicht allzu kritisch geprüft zu werden. Steinholzböden, Linoleumbelag oder gar einfache Holzfußböden sind der zu erwartenden Beanspruchung durchaus gewachsen, wenn man sie entsprechend pflegt. Nur dort, wo die Fixierbecken stehen, ist der Fußboden zu asphaltieren oder mit Steinfließen zu belegen. Gegen die Feuchtigkeit und Kälte des Steinbodens soll man das Personal durch Holzroste aus Spalierlatten schützen. Die Roste lassen sich bei der Reinigung der Dunkelkammer bequem aufnehmen und beiseite stellen.

Die Einrichtung der Kopierplätze

ergibt sich zwangsläufig aus den zum Kopieren notwendigen Hilfsmitteln und Geräten. Jeder Laborant braucht zunächst einen genügend großen Tisch (1) für seinen Kopierapparat (27, 28) sowie zum Ablegen der erledigten bzw. unerledigten Arbeitstaschen und Einzelnegative. Die Papiere werden nach Formaten, Oberflächen und Gradationen sortiert in einem verschließbaren, möglichst bequem erreichbaren Papierschrank (30) aufbewahrt. Recht

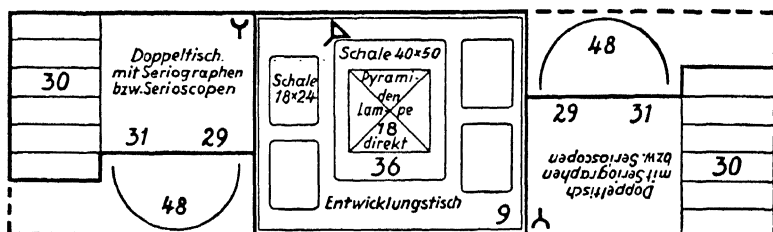



Abb. 112. Doppelkopiertisch, für zwei Kopierer (evtl. auch Entwicklerlaboranten)

gut bewähren sich Rolljalousieschränke, die mit einem Griff zu öffnen oder zu schließen sind. Das erste Fach, welches durch das Öffnen der Jalousie freigelegt wird, soll das am meisten benutzte Papier enthalten. In den folgenden Fächern sind die weniger gebräuchlichen Formate und Oberflächen unterzubringen. Es wird dadurch verhütet, daß die weniger gängigen Papiere zwecklos der Bestrahlung durch die Dunkelkammerbeleuchtung ausgesetzt werden. Im allgemeinen placiert man den Papierschrank links neben den Kopierapparat.

Der Agfa-Papierschrank (30), der eigentlich für die Agfa-Kopier- und -Vergrößerungsmaschinen bestimmt ist, kann an jedem beliebigen Kopiertisch angebracht werden. Er enthält genügend Raum für 6,5 × 9,5- und 9 × 12-cm-Papiere aller Gradationen in je zwei Oberflächen; es können rund 2800 Blatt Papier darin untergebracht werden.

Rechts neben dem Kopiertisch ist — durch eine Spritzschutzwand getrennt — der Entwicklungstisch mit der Entwicklerschale und dem Unterbrechungsbad anzubringen (siehe Abb. 111 auf Seite 215 u. Abb. 117 auf Seite 223).

Die Beleuchtung der Kopierplätze. Die schwenkbare Agfa-Dunkelkammerwandlampe (⊕), die sich am besten für die Beleuchtung einzelner Arbeitsplätze eignet, haben wir bereits in der Beschreibung der Negativ-

dunkelkammer kennengelernt. In der Positivdunkelkammer erfüllt sie die gleichen Aufgaben. Ausgestattet mit einer 15- bis 25-Watt-Lampe liefert sie in Verbindung mit dem Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 112 ein außergewöhnlich helles und angenehmes Licht. Die Färbung des Filters Nr. 112 läßt sogar den Grundton der Papiere (chamois bzw. weiß) einwandfrei erkennen.

Die Duplexwandlampe mit Doppelfilter Nr. 112/113 D erlaubt die gemischte Verarbeitung von Lupex- und Brovira-Papieren. Je nachdem, welches von diesen in der Empfindlichkeit sehr unterschiedlichen Papieren verarbeitet werden soll, verdeckt man mittels der Duplexklappe die eine oder die andere

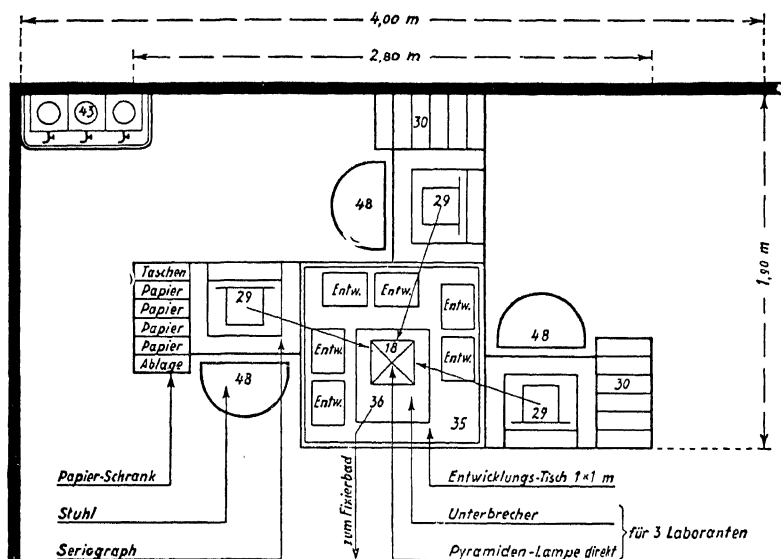



Abb. 113. Dreifachkopiertisch

Hälfte des Doppelfilters; ein Handgriff, der keinerlei Zeitverluste mit sich bringt.

Oftmals kann die Wandlampe infolge Fehlens einer Wandbefestigungsmöglichkeit nicht benutzt werden (siehe Abb. 110, 111 u. 125, Seiten 213, 215 und 231, Kopiertische). Hier verwendet man die Agfa-Pyramidenlampe-direkt (16—19), welche an einer langen Kette hängend in 1 m Entfernung über dem Arbeitstisch angebracht wird. Diese Pyramidenlampe besitzt einen größeren Lichtkreis als die Wandlampe und leuchtet dementsprechend ein größeres Arbeitsfeld aus.

Die allgemeine Positivraumbeleuchtung kommt nur in Verbindung mit einem gelben Decken- und Wandanstrich (siehe Seite 181) voll zur Geltung. Die indirekte Pyramidenlampe ist für normale Dunkelkammern vollkommen ausreichend. Sie kann in kleinen Räumen einzeln, in größeren Laboratorien in Serien verwendet werden.

Kopieranstalten usw. ziehen die große Agfa-Parabollampe (14—15b) vor. Beide Lampen liefern ein zerstreutes, fast schattenloses Licht und ermöglichen infolge der guten Raumübersicht ein gefahrloses Transportieren der Bilder von den Unterbrechungsbädern (36) zur Fixage. Auch für diese Beleuchtungsart kommt das Dunkelkammerfilter Nr. 112 Lupex oder in Vergrößerungsräumen bzw. gemischten Kopier- und Vergrößerungsräumen das Filter Nr. 113 J in Frage.

Gutes Licht schont die Augen und erleichtert die Bildbeurteilung. Das Wort „Dunkelkammer" stammt noch aus einer Zeit, als das Photolabor wirklich noch eine dunkle Angelegenheit war. Im gefilterten Licht moderner Lampen, deren blendungsfreier Schein bis in die letzten Ecken und Winkel reicht, kann die Bezeichnung „Dunkelkammer" ihre Berechtigung kaum noch nachweisen. Die sogenannte Dunkelkammer unserer Zeit ist licht und freundlich (siehe Abb. 110 auf Seite 213). Wer sich trotzdem noch in finsteren, notdürftig beleuchteten Kammern die Augen verdirbt, sollte einmal an einem komplett eingerichteten modernen Kopiertisch nur eine halbe Stunde lang arbeiten, um zu erkennen, daß die Technik unaufhaltsam weitergeschritten ist. Wo man bisher zwei oder drei dunkle und dennoch grellstrahlende Glühbirnen benutzte, deren spektroskopische Sicherheit nicht immer einwandfrei war, leuchtet jetzt eine einzige Pyramidenlampe direkt ihr mildes wohltuendes Licht. Die Dunkelkammer ist ein farbiger Hellichtraum geworden. Die Arbeit geht leichter und sicherer von der Hand. Es herrscht daher stets gute Laune im modernen Labor.

Kopierapparate und Kopiermaschinen

Ohne Kopierapparat würde der Laborant nicht in der Lage sein, Hunderte und aber Hunderte von Kopien je Tag anzufertigen.

Wenn man sich einmal vergegenwärtigt, welche Wünsche erfüllt werden müssen, wie viele Formate täglich anfallen, wie unterschiedlich die Negative belichtet sind, welche Bildausschnitte vorkommen, wie viele Papieroberflächen, Gradationen, Bildrandbreiten usw. zu berücksichtigen sind, so bekommt man doch ein wenig Respekt vor dem Können des Laboranten. 400-, 500-, 700-, 1000 mal muß er jeden Tag auf alle diese Einzelheiten achten und dennoch mit absoluter Sicherheit bei jeder Belichtung ein einwandfreies Bild hervorzaubern. Würde man dem Laboranten keine leistungsfähigen Geräte, Werkzeuge und Maschinen in die Hand geben, könnte auch der Tüchtigste weder die Quantität noch die Qualität der heutigen Massenkopien erreichen.

Der Weg vom Kopierrahmen zur modernen Kopiermaschine war lang und beschwerlich, aber er war des vergossenen Schweißes wert, denn die heutigen Kopiergeräte erleichtern die Arbeit derart, daß es dem Laboranten gar nicht zum Bewußtsein kommt, worauf er alles achten muß. Fast mechanisch legt er die Negative in den Kopierapparat, klappt die Maske herunter, und während er Papiergradation und Belichtungszeit abschätzt, stellt er unbewußt ein wenig die Maskenbänder nach, greift er mit der linken Hand nach dem Papier, stellt mit der rechten die Uhr, und wenige Sekunden später ist die Belichtung bereits beendet. Das alles ist zwar nicht ganz so einfach, wie man es hier abliest, es gehört ja noch eine ganze Menge Erfahrung, Übung

und Können dazu. Immerhin allzu schwer ist die Praxis der schwarzen Kunst — dank der modernen Kopierapparaturen — nicht mehr.

Die Konstruktion eines wirklich modernen Kopiergeräts ist außerordentlich interessant, und jeder Laborant sollte eigentlich schon als Lehrling auswendig lernen, an welchen Merkmalen ein guter Kopierapparat erkannt wird.

Lichtgehäuse, Beleuchtung und Kopierfläche bilden die Grundpfeiler, auf denen sich alle übrigen Hilfseinrichtungen aufbauen. Gute Lichtausnutzung durch weißen Innenanstrich des Gehäuses, gute Lichtverteilung durch sachgemäße Lampenanordnung sowie Lichtstreuung durch Mattscheiben usw. zielen gemeinsam auf eine gleichmäßige Ausleuchtung der Kopierfläche hin.

Die Lüftungsanlagen des Lichtgehäuses und Abdeckvorrichtungen für den Ausgleich teilweise über- bzw. unterbelichteter Negativteile sind die hauptsächlichsten Nebeneinrichtungen des Lichtkastens.

Das Kopierfeld selbst besteht aus einer fehlerfreien Spiegelglasplatte, deren Ränder zum Schutze des Filmmaterials durch Schliff ungefährlich gemacht und in die Kopierfläche eingelassen sind. Auf dieser Spiegelglasplatte ruht das Negativ, welches durch die Maskenanlage zu gleicher Zeit an den Rändern festgehalten und nach Bedarf abgedeckt wird. Die Randmasken sind in der Regel mit verstellbaren Winkelanschlägen für das Papier versehen, mit denen die Breite des weißen Bildrandes bestimmt und das Papier leichter und schneller eingelegt werden kann.

Der Kopierdeckel ist meist mit einem vorauseilenden Papierhalter ausgestattet. Der kräftige Anpreßdruck des geschlossenen Deckels verteilt sich gleichmäßig über die ganze Kopierfläche, er bringt Papier und Negativ in innigen Kontakt und sorgt für originalgetreue Schärfe der Kopien. Federn und Polster des Kopierdeckels müssen zwar kräftig, doch so elastisch sein, daß die unterschiedlichen Stärken der Glas- und Filmnegative tadellos überbrückt werden. Die Kopierdeckel besserer Kopierapparate sind für diesen Zweck mit besonderen Ausgleichsscharnieren ausgerüstet.

Die Schalter und Leitungen der Kopiergeräte müssen vorschriftsmäßig verlegt, das Gerät selbst mit einer Erdungsklemme versehen sein. Mehrere voneinander unabhängige Weißlichtschalter geben dem Kopierapparat eine hohe Betriebszuverlässigkeit. Fällt der eine oder andere Schalter infolge einer Störung aus, muß immer noch ein zweiter oder dritter zur Verfügung stehen. Ein guter Kopierapparat ist meist mit einer Uhrschaltung, Verschlußschaltung und Reserve- bzw. Handschaltung ausgerüstet. Sehr wertvoll kann in lichtstarken Kopiergeräten ein Drosselwiderstand sein, mit dem man das Licht dämpft, wenn dünne Negative kopiert werden, bzw. voll einschaltet, wenn normale oder dichte Negative vorliegen.

Sämtliche Teile des Kopiergeräts müssen den Verhältnissen der Dunkelkammer entsprechend aus Materialien angefertigt sein, die nicht nur den hohen mechanischen Ansprüchen, sondern in erster Linie der Feuchtigkeit und den chemischen Niederschlägen gewachsen sind. Wärmeisolierende Holzgehäuse für die Lichtkästen, nichtrostende Siluminguß-Grundplatten, Kopierdeckel und Armaturen, Bronzebüchsen, Stahlachsen, nichtrostende $^1/_{10}$-mm-Metallmasken, Messing, Nickel und rostgeschützte Eisenteile sind moderne Baumaterialien, die man erst im Laufe der letzten Jahre mit bestem Erfolg

für die Konstruktionen der Dunkelkammergeräte herangezogen hat. Die Preise dieser wertvollen Apparaturen liegen zwar über denen der einfachen Kopierkästen, doch kann der Händler damit rechnen, daß beispielsweise eine Agfa-Kopiermaschine selbst im Großbetrieb mehr als 10 Jahre ohne wesentliche Reparaturen ihre Dienste tut.

Der Kopierapparat 18×24 cm (54) bildet die Grundlage des Klein-, Mittel- und Fachphotographenbetriebes. Seine Kopierfläche ist ausreichend, um die im Amateur- und Fachhandel vorkommenden Formate zu kopieren.

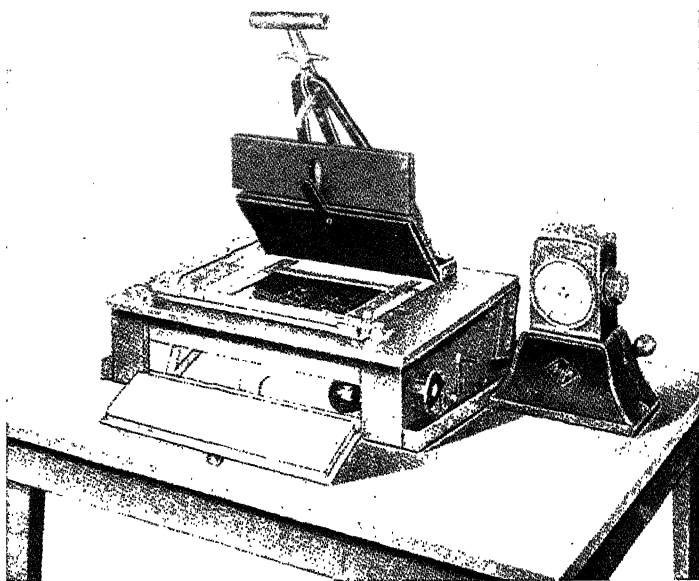



Abb. 114. Agfa-Kopierapparat 18/24 Nr. 603 — in den Tisch eingelassen

Das Agfa-Modell läßt sich bequem in die Platte eines einfachen Holztisches versenken (siehe Abb. 114), so daß mit geringen Mitteln ein sach- und fachgemäßer Kopiertisch zusammengestellt werden kann. Fügt man links einen Papierschrank und rechts einen Entwicklungstisch an, entsteht ein Arbeitsplatz, wie er in den Dunkelkammer-Plänen und -Zeichnungen mehrfach im Grundriß abgebildet ist.

Der Agfa-Kopierapparat 9×12 cm (55) ist ein Gerät, dessen hervorragende Eigenschaften zu wenig bekannt sind. Er kann sich ohne Überheblichkeit neben jeden seiner größeren Brüder stellen, und wenn er auch nur bis zum Negativformat 9×12 cm verwendbar ist, so weist er doch Vorzüge auf, die oft bei teuren Kopiergeräten schmerzlich vermißt werden. Preiswürdigkeit, Leistungsfähigkeit und universelle Verwendbarkeit kann

man ihm nicht absprechen. Im Gegenteil, auf kaum einem zweiten Apparat kann man so flink und sauber zerschnittene wie unzerschnittene Filmnegative bei der sehr geringen Stromentnahme von nur 50 Watt einwandfrei abgedeckt und nach Bedarf maskiert kopieren. Solche robusten Kleingeräte sind die gegebenen Ergänzungsapparaturen für aufsteigende Betriebe, die schon über einen 18 × 24-cm-Apparat verfügen, aber im Moment nicht in der Lage sind, weitere große Kopierapparate anzuschaffen. Auch Großbetriebe, die in der Hochsaison schnell noch ein oder zwei Reserveapparate einsetzen müssen, um den unerwarteten Andrang zu bewältigen, bedienen sich in den letzten Jahren sehr gern dieses kleinen, aber äußerst zuverlässigen 9 × 12-Kopierapparates.

S c h a l t u h r e n f ü r K o p i e r g e r ä t e. Lange Jahre mußten die Laboranten die Belichtungszeiten nach einem bestimmten Zählrhythmus abzählen, ehe die

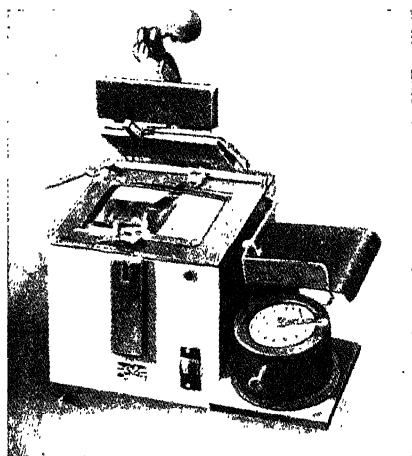



Abb. 115. Agfa-Kopierapparat 9/12 Nr. 626 (27)

erste Kopieruhr auf dem Markt erschien. Heute findet man die Zählmethode nur noch selten, denn auf die Dauer wirkt das Abzählen der Sekunden ermüdend und ablenkend und ist daher der zuverlässigeren Kopieruhr gewichen. Seit dem Erscheinen der extrem harten Papiergradationen, für die die Zählmethode gänzlich ungeeignet ist, stellt man sogar an die Kopieruhren außerordentlich hohe Ansprüche, denn extraharte und ultraharte Papiere besitzen eine so steile Gradation, daß jede noch so geringe Schaltschwankung des Uhrwerks, insbesondere bei der Herstellung mehrerer Abzüge von einem Negativ, nur allzu deutlich in Erscheinung tritt. Viele Laboranten glauben, wenn sie solchen unerklärlichen Schwankungen begegnen, der Fabrikant habe sich die Mühe gemacht, in den einzelnen Papierpackungen mehrere Emulsionen unterzubringen. Ganz abgesehen von der Tatsache, daß die automatischen Verpackungsmaschinen der Agfa absolut zuverlässig arbeiten und unter dauernder Kontrolle stehen, sind diese Schwankungen nicht in den

einzelnen Emulsionen, sondern grundsätzlich in der Belichtung, deren Stromzufuhr und Schaltung zu suchen. Springt die Feder einer Belichtungsuhr nur den Bruchteil einer Sekunde zu schnell oder zu langsam an oder bleibt der Springkontakt nur einen Augenblick zu lange in den Schaltlamellen haften, ist der betreffende Hartabzug wesentlich anders belichtet als die vorher oder nachher angefertigte Kopie. Ermüdungserscheinungen des Federwerks, zu heftiges oder zu zaghaftes Auslösen der Uhr, sogar die verschiedenen Längen der Abreißfunken an den Kontaktklemmen können die Belichtungszeiten merkbar beeinflussen. Auf Grund dieser Erkenntnisse entstand die tausendfach bewährte Agfa-Secarat-Uhr, die an Stelle des üblichen Uhrfederantriebs ein Gewicht von stets gleicher Zugkraft besitzt. Die Arbeitskraft

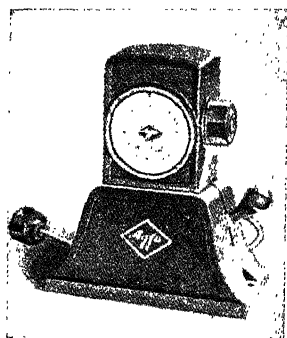



Abb. 116. Agfa-Secarat-Uhr Nr. 580/K
für Kopierapparate usw.

des Gewichts kann sich weder durch Alterserscheinungen noch durch Temperaturschwankungen der Atmosphäre verändern.

Schwankungen der Anlaufgeschwindigkeit beseitigt ein kurzer Vorlauf. Mag der Schalthebel heftig geschlagen oder langsam heruntergedrückt werden, im Moment der Belichtung läuft das Uhrwerk immer mit gleicher Geschwindigkeit ab. An die Stelle der gebräuchlichen Kipp- bzw. Schnappschalter ist ein zuverlässiger Vakuumschalter getreten (kein Quecksilberschalter), der in einem luftleeren Raum die Schaltkontakte ohne verzögernde Funkenbildung öffnet oder schließt. Durch diese geniale Konstruktion der Agfa-Secarat-Uhr (siehe Abb. 116) wird eine derartige Schaltgenauigkeit erzielt, daß selbst mit Hilfe ultraharter Papiere Schaltschwankungen auf photographischem Wege nicht mehr festgestellt werden können.

Die Agfa-Secarat-Uhr wird in einer besonderen Ausführung auch für Vergrößerungsapparate geliefert (siehe Abb. 149 auf Seite 261).

Der Agfa-Seriograph I A (29), die ausgesprochene Schnellkopiermaschine, dringt von Jahr zu Jahr mehr in die Laboratorien der Händler und Kopieranstalten ein. Ihre Konstruktion — die selbst bei einer angenommenen Tagesleistung von 1000 Kopien mehr als zehn Jahre standhalten kann — ist seit drei Jahren unverändert geblieben und wird auch in den nächsten Jahren

keine Änderungen erfahren (siehe Abb. 117). Alle Arbeiten, die sich bei jeder Kopie regelmäßig und unverändert wiederholen, werden bei dieser Maschine durch einen Fußantrieb auf mechanischem Wege erledigt. Den Händen sind nur noch drei Handgriffe geblieben, die unter der Kontrolle des Auges entsprechend den Wünschen des Kunden bzw. den Eigenarten der Negative veränderlich sind.

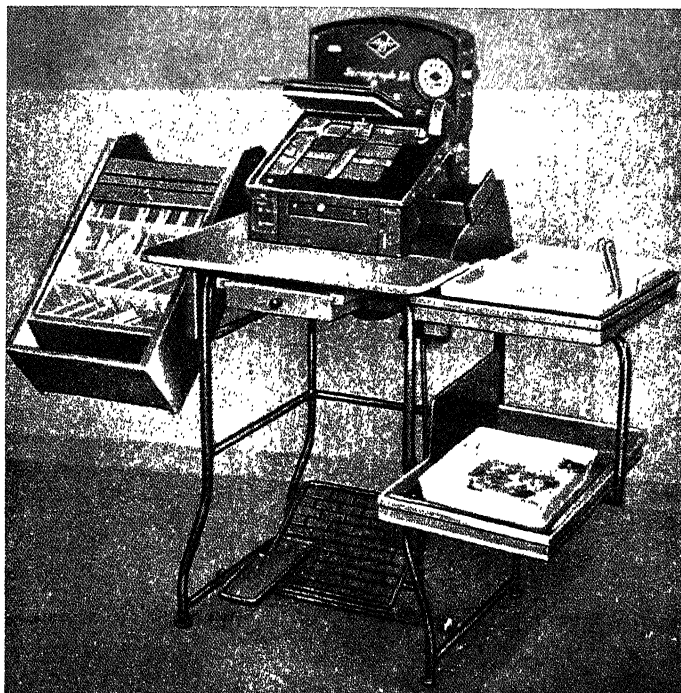



Abb. 117. Agfa-Seriograph Nr. 586 EP (29, 30, 36, 49)

Der erste Handgriff: Das Einlegen des Negativs kann den Ausschnittwünschen des Kunden entsprechend nur von Hand ausgeführt werden.

Der zweite Handgriff: Das Einlegen des Papieres ist vorläufig auch noch ein Privileg der Gradationen auswählenden Hand.

Der dritte Handgriff: Das Einstellen der Belichtungsuhr verläuft bereits in die Bewegung des Fußantriebs, der nicht weniger als zehn mechanisierte Arbeitsvorgänge abrollen läßt.

Durch das Herunterdrücken der rechten Fußraste werden folgende Arbeitsgänge ausgelöst:

1. Der Papierfinger springt zu und hält das auf der schrägen Kopierfläche liegende Papier für die Dauer der Belichtung fest.

2. Der Kopierdeckel wird geschlossen.
3. Der Kopierdeckel wird fest auf die Kopierfläche gepreßt.
4. Die Secarat-Uhr wird ausgelöst und schaltet selbsttätig das Kopierlicht ein und aus.
5. Der Entwicklungstisch wird bewegt.

Durch Herunterdrücken der linken Fußraste wird:

6. der Kopierdeckelandruck gelöst,
7. der Kopierdeckel geöffnet,
8. der Papierfinger angehoben (wodurch das belichtete Papier selbsttätig von der Kopierfläche abgleitet),
9. der Hebemechanismus für das Auslösegewicht der Secarat-Uhr wieder in Grundstellung gebracht,
10. der Entwicklungstisch nochmals bewegt.

Nichts spricht wohl mehr für die Berechtigung des Fußantriebs als diese Aufzählung der von ihm mühelos erledigten Arbeitsgänge. Kaum ein anderes Mittel ist in der Lage, das Kopierpersonal mehr zu entlasten und dadurch den Kopierprozeß mehr zu vereinfachen und auf geräuschlose Weise zu beschleunigen als der Fußantrieb.

Der Agfa-Seriograph I A entspricht in seinen Maßen und Einrichtungen den Arbeitsplätzen der Dunkelkammer-Pläne und -Zeichnungen. Der Tisch wird ganz noch Wunsch mit oder ohne Papierschrank und Entwicklungstisch geliefert. Er kann ohne weiteres die Stelle eines einfachen Kopiertisches ausfüllen, läßt sich jedoch auch (ohne Entwicklungstischansatz) in Verbindung mit den auf Seite 231 u. 232 erwähnten Doppel- bzw. Dreifachtischen verwenden (siehe Abb. 113 auf Seite 217).

Neuerdings werden für den Agfa-Seriographen nachträglich ansetzbare Zubehörteile geliefert, wie Kopienzähler, Spezialmasken, Führungsmasken für ungeschnittene Rollfilmbänder und Masken für Kleinfilmstreifen; ferner zusätzliche Papieranschläge für die serienmäßige Herstellung von Postkarten usw.

Das Voltmeter an der Kopiermaschine — Wie kopiert der Fachlaborant?

Wenn einmal ein Laie in die Dunkelkammer des Photohändlers hineinschaut und beobachtet, wie ein routinierter Kopierer eine Arbeitstasche nach der anderen öffnet, ein Negativ nach dem anderen das eine länger, das andere kürzer belichtet und mit absoluter Sicherheit aus sieben Gradationen stets die richtige herausgreift und schließlich den ganzen Stoß belichteter Papiere fehlerlos entwickelt, dann ist das für ihn zunächst unfaßbar. Er kann sich einfach nicht vorstellen, daß ein Kopierer die acht Negative eines Filmstreifens — wenn sie nicht gar zu unterschiedlich sind — hintereinander belichten und gemeinsam auf einmal entwickeln kann. Sehr schmerzlich ist es aber für den Laboranten, wenn plötzlich ganz unerwartet drei, vier, fünf Abzüge einer Serie unterbelichtet sind und noch einmal gemacht werden müssen. Noch unangenehmer wird die Geschichte, wenn die Ersatzkopien überbelichtet sind und das ganze märchenhafte Schätzungsvermögen aus dem Konzept geraten zu sein scheint.

Das Schätzungsvermögen des Laboranten ist jedoch nach wie vor in Ordnung, nur eine kleine Schwankung in der Stromzufuhr des Lichtnetzes hat ihm

einen bösen Streich gespielt. Die unterbelichteten Kopien entstanden durch die inzwischen wiederhergestellte Normalspannung, die natürlich für die korrigierten Belichtungszeiten zu hoch war. Erst die dritte Bildserie mit der zuallererst gewählten Belichtungszeit konnte einwandfreie Resultate liefern.

Gegen solche Ausfälle ist auch der tüchtigste Laborant machtlos, wenn ihm keine Stromkontroll- und -reguliervorrichtungen zur Verfügung stehen.

Das beleuchtete Voltmeter des Agfa-Seriographen (siehe Abb. 118) zeigt jede Stromschwankung sofort an, und der Laborant kann Über- oder Unterspannungen durch Verstellen eines Regulierwiderstandes sofort beseitigen. Die Zuverlässigkeit seines Schätzungsvermögens wird dadurch nicht nur er-

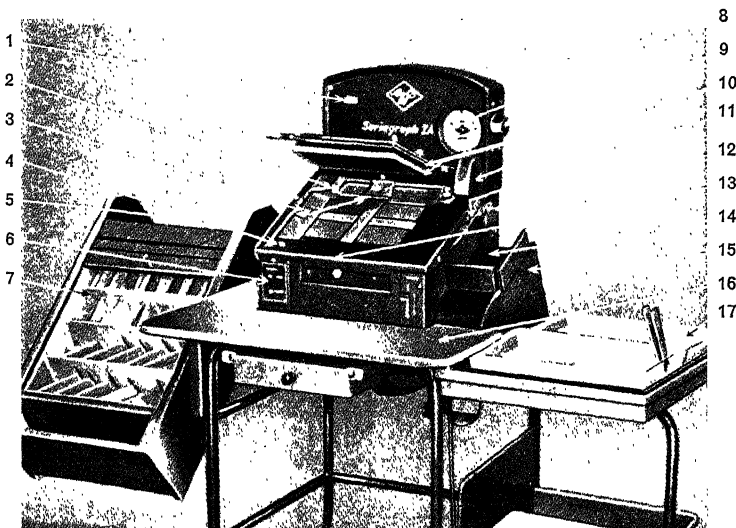



Abb. 118. Agfa-Seriograph, Einzelheiten

1. Stromkontrolle. 2. Automatischer Papierfinger. 3. Papierwinkelanschläge. 4. Automatische Maskenauslösung. 5. Taschenablage. 6. Verdunkelungsschalter für dünne Negative. 7. Papierschrank für 2800 Blatt Papier. 8. Präzisionsschaltuhr. 9. Zeiteinteilung. 10. Mechanischer Deckelandruck. 11. Negativbandhalter. 12. Umschaltung auf Uhr- oder Fußschaltung. 13. Fangschiene für Glasnegative. 14. Filmbandschale. 15. Spritzschutz. 16. Arbeitstisch. 17. Automatisch schaukelnder Entwicklungstisch.

höht, sondern kann sich erst auf der Basis zuverlässiger Schaltuhren und kontrollierbarer Lichtquellen voll entfalten.

Kontroll- und Regulierinstrumente dieser Art sind für flott arbeitende, routinierte Kopierer wichtiger als Meßinstrumente für die Ermittlung der Belichtungszeiten.

Das Agfa-Seriometer ist ein neues Meßinstrument, das in Verbindung mit jedem Kopierapparat verwendet werden kann. Das Seriometer ist ein sogenannter Flächenmesser, der größere Partien des Negativs mißt und vor allem auch in der Hand des Lehrlings nach kurzer Übung ausgezeichnete Resultate zeitigt. Die Messung mit dem Agfa-Seriometer erfolgt in der Weise,

daß zunächst der sogenannte Gradationshebel auf die — für das zu messende Negativ passende — Papiergradation gezogen wird; dann legt man den bildwichtigsten Teil des Aufnahmemotivs auf das Meßfeld des Seriometers und drückt den Hebelarm mit der Meßzelle auf das Negativ. Im selben Augenblick liest man von der Belichtungsskala die Belichtungszeit ab. Die Arbeitsweise dieses Instruments ist also außerordentlich einfach.

Auf der beleuchteten Gradationsskale des Seriometers stecken verstellbare Reiter, auf denen die abgekürzten Bezeichnungen des am meisten benutzten Papieres und dessen Gradationen verzeichnet sind. Wird von der Papierfabrik eine Gradation des Papiers geändert oder eine neue hinzugefügt,

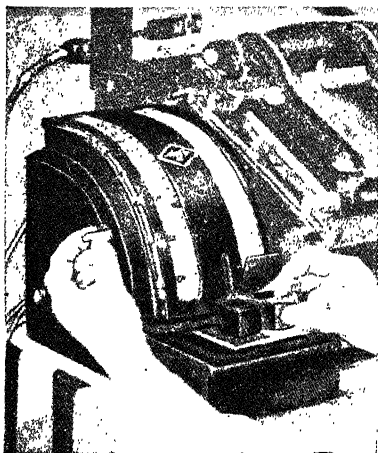



Abb. 120. Agfa-Seriometer (Parallelmessung)

so kann auch der betreffende Reiter verändert bzw. hinzugesetzt werden. Alle übrigen weniger gebräuchlichen Papiere bzw. deren Zahlenwerte liest man von einer Tabelle ab und stellt sie mit dem Papierhebel auf der Papierskala ein.

Die Abb. 120 zeigt die richtige Arbeitsweise des Agfa-Seriometers.

Das Parallelmeßverfahren nutzt den Ablauf der Belichtungszeit für die Messung des nächsten Negativs aus, ist also ungleich schneller als das übliche Zwischenmeßverfahren, denn meist hält die Messung des folgenden Negativs mit der Belichtung des voraufgehenden Negativs gleichen Schritt, so daß ohne Unterbrechung fortlaufend kopiert und gleichzeitig gemessen werden kann.

Die Kennzeichnung der Positive ist eine Angelegenheit, die bisher noch nicht zur allseitigen Zufriedenheit der Händler, Laboranten und Amateure gelöst war. Händler wie Amateure fanden es unschön, wenn auf der Rückseite der Bilder mit Bleistift häßliche Zahlen und Zeichen aufgemalt wurden. Der Laborant ist froh, wenn er nicht zu schreiben braucht, doch findet er es wieder umständlich, wenn er die einzelnen Papiere und Arbeitstaschen mit einem Stempel kennzeichnen soll, der doch nur die fortlaufende Nummer

aufdruckt, dagegen keine Zeichen für Matt, Glänzend, Hochglänzend, Bütten- oder Glattschnitt besitzt, ihn also zwingt, außer der Stempelzahl auch noch sein Kennzeichen und andere handschriftliche Vermerke anzubringen.

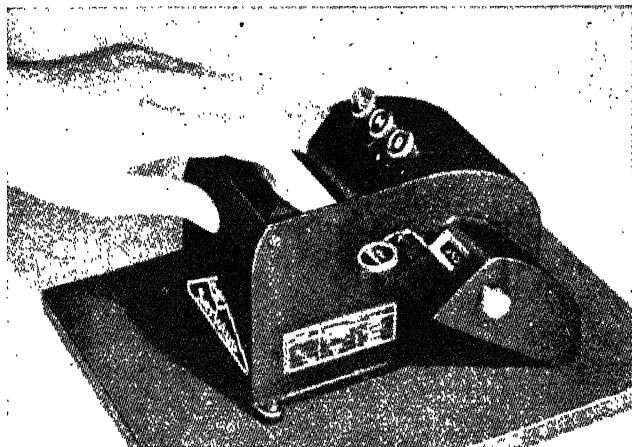



Abb. 121. Seriotyp

Für größere Betriebe brachte die Abteilung Laborgeräte der Agfa eine vollautomatische Positivnumeriervorrichtung heraus, die nicht nur jede Art der Kennzeichnung erlaubt, sondern außerordentlich bequem und praktisch ist,

PHOTO SCHULZE 2227 F MUENCHEN	PHOTO SCHULZE B 2227 F MUENCHEN
FHOTO SCHULZE M 2227 F MUENCHEN	PHOTO SCHULZE 1B 2227 F MUENCHEN

Abb. 121a. Die verschiedenen Seriotyp-Rückseitenaufdrucke

weil man das aus der Schachtel entnommene Blatt Papier, ohne es aus der Hand zu legen, auf dem Wege vom Papierschrank zur Kopierfläche blitzschnell und mühelos kennzeichnen kann (siehe Abb. 121 u. 121 a).

Sinn und Zweck der Agfa-Positivnumerierung ist es, die Weiterbehandlung des Bildmaterials automatisch zu steuern und überflüssige Arbeitsgänge einzusparen.

Zum Beispiel ist ein Zeichen für matt zu trocknende Bilder ebenso notwendig wie die Nummer der Kopierarbeit. Der unterschiedliche Rückseitendruck der Papierfabriken versagt nämlich in dem Moment, wo es sich darum handelt, glänzende Papiere nicht hochglänzend, sondern nur einfach zu trocknen. Die Bezeichnung M (Matt) ist für den mit der Trocknung betrauten Laboranten das Zeichen, daß der betreffende Abzug mit der Rückseite und nicht mit der Schichtseite auf die Chromplatte der Trockenpresse aufgelegt werden muß.

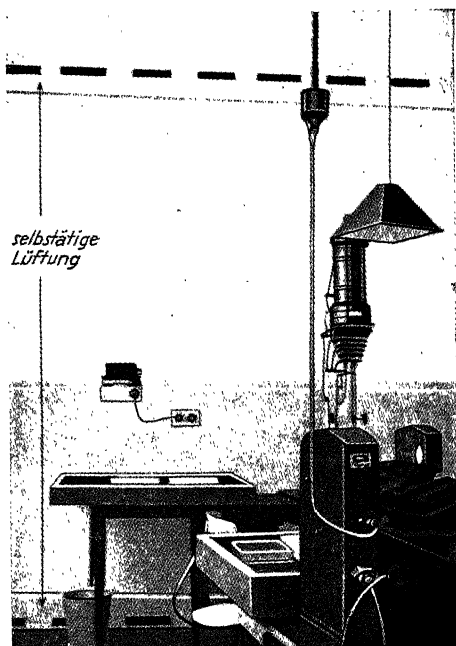



Abb. 122. Lüftung in der Dunkelkammer

Nicht weniger wichtig ist die Bezeichnung B (Bütten), denn sie erspart einen vollkommenen Arbeitsgang, nämlich das Einsortieren der trockenen Bilder vor dem Beschneiden. Bisher mußte man die Bilder (oftmals nach den einzelnen Negativen) erst in die Arbeitstaschen sortieren, um festzustellen, ob Bütten- oder Glattschnitt bestellt wurde. Wird mit der neuen Agfa-Positivnumeriermaschine automatisch ein B auf der Rückseite der einzelnen Abzüge angebracht, so können sämtliche getrockneten Kopien ohne vorherige Sichtung von der Trockenmaschine direkt zum Schneidetisch weitergeleitet werden.

Sehr oft bestellt der Amateur Mattbilder oder einfache Glanzabzüge mit Büttenrand. Für solche Aufträge ist die Seriotyp-Bezeichnung MB unerläßlich.

Die von der Fabrik aufgedruckten Nummern der Arbeitstaschen benutzt nur der mit einem Bleistift bewaffnete Laborant. Bei der neuen Agfa-Positiv-

numeriermaschine benutzt man die Zahlen, die zwangsläufig durch die Fortschaltung des Nummernwerkes entstehen.

Die Arbeitsweise der Agfa-Seriotyp-Numeriermaschine ist recht einfach. Durch einen Schalthebel drückt man die nächste Zahl in den Apparat, wobei gleichzeitig die vorher benutzten Bezeichnungen M und B herausspringen. Soll die gerade vorliegende Arbeit matt getrocknet oder mit Büttenrand versehen werden, drückt man auf die in Frage kommenden Tasten. Anschließend wird die leere Arbeitstasche kurz in die Maschine geschoben, niedergedrückt und wieder herausgezogen, wodurch die eingestellte Kenn-

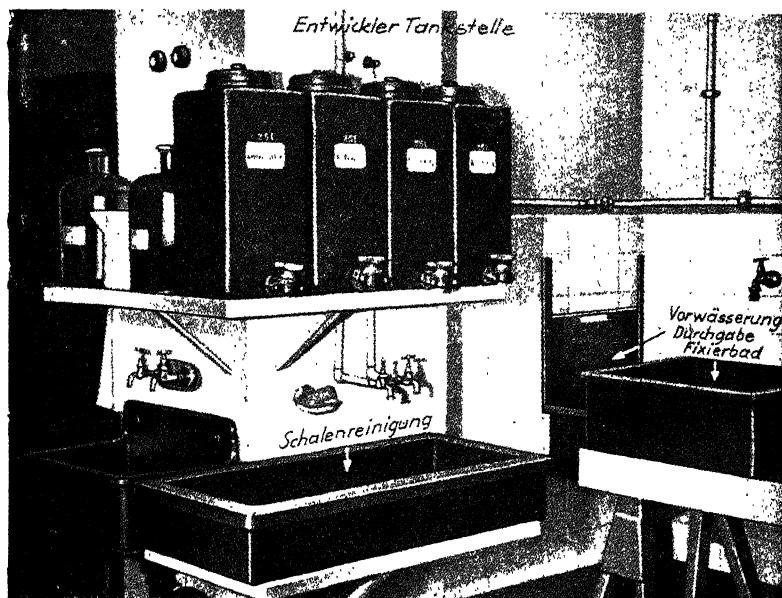



Abb. 123. Tankstelle im Positivlabor
(Photohaus O. Küllenberg, Essen) (43, 37, 24)

zeichnung auf der Tasche vermerkt wird. Die für die Fertigstellung der Arbeit notwendigen Papiere schiebt man ebenfalls einzeln in die Maschine; sie erhalten dadurch die Nummer und Kennzeichnung der Arbeitstasche. Bei der nächsten Arbeit verfährt man in der gleichen Weise.

Das Einsortieren der fertiggeschnittenen Bilder kann jeder Lehrling fehlerfrei ausführen, denn die zusammengehörigen Bilder und Taschen tragen die gleichen deutlich lesbaren Nummern. Zur Erleichterung der Kontrolle ist jede Agfa-Numerierungsmaschine mit einem Kennbuchstaben versehen. Die Laboraufsicht, die Ladenkontrolle oder irgendein Laborant, der während der Wässerung, Trocknungs- oder Schneidearbeit einen Fehler entdeckt, kann sofort feststellen, welcher Kopierer den betreffenden Abzug anfertigte, und so läßt sich von jeder beliebigen Stelle aus Ersatz anfordern.

Der Seriotyp-Rückseitenaufdruck auf Seite 227 zeigt an, daß der betreffende Abzug

1. von der Firma Schulze in München geliefert,
2. vom Kopierer F. hergestellt wurde,
3. in die Arbeitstasche Nr. 2227 gehört,
4. matt oder glänzend getrocknet und
5. mit einem glatten oder Büttenrand versehen werden soll.

Die Anordnung mehrerer Einzelkopierplätze (29)

Wo es die räumlichen Verhältnisse nicht anders erlauben oder man sogar Wert darauf legt, daß jeder Kopierer getrennt von seinem Nachbarn ungestört seine Arbeit erledigt, wird man die in der Abb. 111 auf Seite 215 dargestellte Anordnung der Kopiertische wählen. Wie jede Methode, hat auch diese ihre Vor- und Nachteile. Als vorteilhaft kann man die Übersichtlichkeit der Anlage,

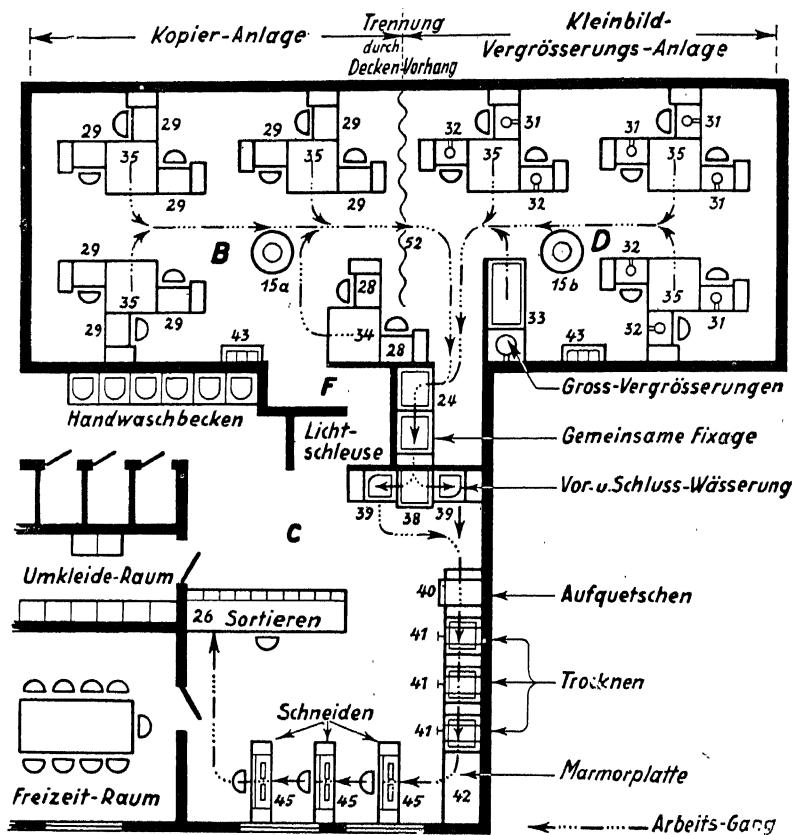



Abb. 124. Vergrößerungs- und Kopiersaal eines Großbetriebes

die selbständige Arbeitsweise der Kopierer und die bequeme Zugänglichkeit der Unterbrechungsbäder bezeichnen. Nachteilig — d. h. nur in Großbetrieben — ist die Tatsache, daß jeder einzelne Arbeitsplatz seinen eigenen Entwicklungstisch mit einer Schale Unterbrechungsbad und eine eigene Lampe benötigt.

Doppelkopiertische (34) (siehe Abb. 112 auf Seite 216) sind schon wesentlich vorteilhafter. An diesen Tischen arbeiten zwei Kopierer bei einer gemeinsamen Beleuchtung. Ihre entwickelten Kopien werfen sie in ein gemein-

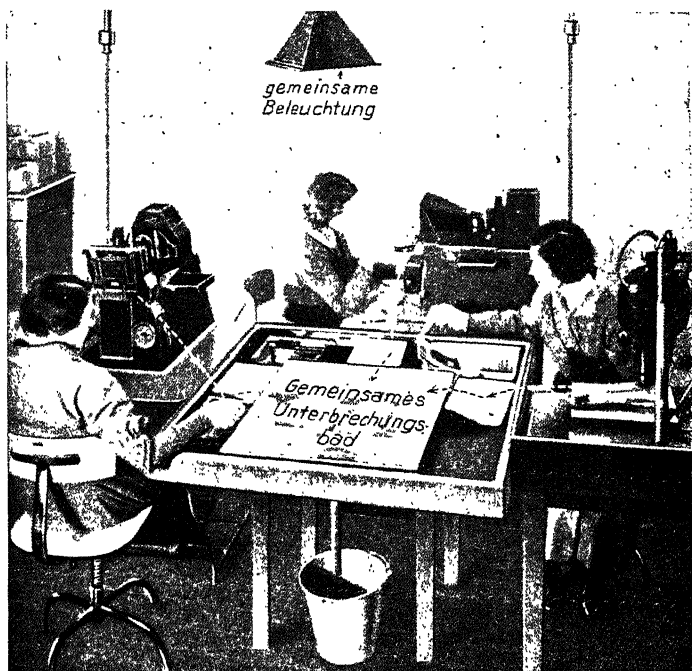



Abb. 125. Dreifachkopiertisch mit Vergrößerungsgeräten
(35, 36, 31, 32, 30, 48, 9, 18)

sames Unterbrechungsbad. Man spart also außer einer Unterbrecherschale für den zweiten Kopierer vor allen Dingen eine Lampe (25 Watt) = etwa 60 kWh im Jahre.

Diese Doppeltische nehmen nur wenig Raum in Anspruch und können mit bestem Erfolg auch in Klein- und Mittelbetrieben verwendet werden. Besonders erwähnenswert ist der freie Zugang zum Unterbrechungsbad, der es dem Fixierlaboranten ermöglicht, die Bilder jederzeit ohne Störung der Kopierer herauszunehmen und zum Fixierbad zu bringen. Ferner zeigt sich dieser Tisch recht anpassungsfähig, er kann ebensogut in einem schmalen, langen Raum (Mindestmaß 190 × 340 cm) als auch in einem quadratischen (Mindestmaß

230 × 250 cm, siehe Abb. 124, Mitte) untergebracht werden. Auch für den Fall, daß man sich entschlossen hat, die Entwicklung der belichteten Papiere durch einen dritten (Entwicklungs-) Laboranten ausführen zu lassen, ist der Doppeltisch der geeignetste.

Der Dreifachkopiertisch (35) nimmt zwar etwas mehr Raum in Anspruch, vereinigt aber so viele Vorzüge in sich, daß man ihn als Spezialkopiertisch für Großbetriebe und Kopieranstalten bezeichnen kann. Bleiben wir bei obigem Rentabilitätsbeispiel, so stellen wir fest, daß der Dreifachkopiertisch im Vergleich zu drei Einfachkopiertischen zwei Unterbrechungsbäder nebst Schalen sowie zwei Arbeitsplatzbeleuchtungen einspart (siehe Abb. 113 auf Seite 217). Jeder Dreifachkopiertisch — den man übrigens auch ohne weiteres für die Aufstellung von Kleinbild-Vergrößerungsapparaturen benutzen kann — verringert die laufende Stromrechnung um 120 kWh je Jahr. Das sind bereits Barbeträge, für die es sich lohnt, bauliche Veränderungen vornehmen zu lassen.

Der Dreifachkopiertisch vereinigt drei selbständig arbeitende Kopierer zu einer Arbeitsgemeinschaft, die sich im Notfall mit Papieren usw. aushelfen kann. Ferner kann diese Gemeinschaft, aus älteren und jüngeren Leuten gebildet, das Anlernen des Personals erleichtern und vereinfachen. Die drei Laboranten sitzen so nahe beieinander, daß die Arbeiten des Lehrlings dauernd kontrolliert und nach Anweisung der Älteren korrigiert werden können. Außerdem kann der Lehrling selbst Vergleiche zwischen den Arbeiten seiner Lehrmeister und seinen eigenen ziehen oder sich durch Fragen orientieren, wie dieses oder jenes Motiv richtig kopiert wird, kurz, er lernt viel schneller, worauf es bei der Kopierarbeit ankommt. — Der Kopiersaal mit mehreren Dreifachkopiertischen bildet die Grundlage des laufenden Bandes in der Dunkelkammer, worauf weiter unten noch näher eingegangen wird.

Entwicklungstische (9, 49) kann sich jeder selbst bauen oder durch einen Handwerker anfertigen lassen. Von der einschlägigen Geräteindustrie werden Kopiertische für zwei oder drei Kopierplätze nicht geliefert. Interessenten bauen sich nach den Anweisungen auf Seite 174 derartige mit Bitumenpappe zum Schutze gegen die Einwirkung der Bäder ausgekleidete Entwicklungstische selbst. Es ist dabei zu beachten, daß ein direkter Anschluß an die Abflußrohrleitungen normalerweise nicht vorgesehen ist. Es genügt, wenn unter den Tischen — möglichst nahe an der freien Seite — ein Eimer steht, in den die vergossenen Flüssigkeiten durch ein Rohr hineingeleitet werden (siehe Abb. 125). Der Eimer wird täglich entleert und mit einigen Kaliumpermanganatkristallen geruchfrei gehalten.

Der elektrische Anschluß der Doppel- und Dreifachkopiertische (34, 35). Anlagen dieser Art stehen in den meisten Fällen mehr oder weniger von den Wänden der Dunkelkammer entfernt. Der elektrische Anschluß für die Kopierapparate eines Dreifachtisches kann nicht durch Wandsteckdosen hergestellt werden. Die Verbindungskabel würden dauernd im Wege sein und schließlich zertreten oder aus den Kontakten herausgerissen werden. Am besten verlegt man in großen Dunkelkammerbetrieben die gesamte elektrische Installation an die Zimmerdecke und zieht von dort Pendelsteckdosen bis zu einer Höhe von 50 bis 60 cm über Kopiertischfläche herunter (siehe Abb. 110 auf Seite 213 u. Abb. 125). Mit den Pendelsteckdosen

schließt man die Kopierapparate an das Stromnetz. Damit die Stecker der Kopierapparate fest in den Pendelsteckdosen sitzen, sichert man sie durch einen kräftigen Gummiring oder eine Klemmfeder. Für jeden einzelnen Apparat ist ein besonderer Pendelstecker anzubringen. Würfel mit mehreren Anschlußmöglichkeiten haben sich im Dauerbetriebe nicht bewährt.

Tankstelle (43) für Entwickler-, Unterbrechungsbad usw. in der Positivdunkelkammer

Je mehr Nebenarbeiten dem Laboranten abgenommen werden, desto weniger wird er in seiner Arbeit aufgehalten. Zu den zeitraubenden Nebenarbeiten gehört zweifellos auch das Herstellen verdünnter Entwickler- und Eisessiglösungen. In fortschrittlichen Betrieben findet man daher fertige Lösungen in großen Steingut-Standgefäßen, die meist mit einem Schalenreinigungsbecken verbunden sind.

Das Laborpersonal holt sich von dieser Tankstelle die notwendigen fertigen Bäder ab und braucht sich um deren Mischungsverhältnis nicht mehr zu kümmern (siehe Abb. 123 auf Seite 229).

Das Fixierbad gehört nicht auf den Positiventwicklungstisch!

Nicht allein die Gefahr, daß der Entwickler durch Spritzer oder Fixierbadübertragungen durch die Positivklammer verunreinigt werden kann, ist Grund genug, das Fixierbad vom Entwicklungstisch zu verbannen, sondern die sachgemäße Positivverarbeitung führt zwangsläufig zu dieser Maßnahme. — Entwickelte Kopien sollen nicht direkt in das Fixierbad gelegt werden, weil die in der gequollenen Gelatine enthaltenen Entwicklerreste die Säure des Fixierbades neutralisieren, schließlich das Fixierbad alkalisch machen und endlich sogar einen Fixierbadentwickler entstehen lassen, in welchem die Bilder weiterentwickeln. Das Resultat sieht streifig und fleckig aus, oftmals treten sogar gelbbraune Schwefelflecke auf. Vor diesen Erscheinungen bewahrt uns auch ein flüchtiges Eintauchen der Bilder in ein Wasserbad nicht. Das Wasserbad nimmt mit jedem Bild mehr und mehr Entwickler auf und muß schließlich als stark verdünnte Entwicklerlösung angesprochen werden. — Unter fließendem Wasser abgespülte Kopien können besser ausfallen, wenn die Spülung gründlich durchgeführt wird. Die entstehenden Wasserkosten sind jedoch größer als die Spesen eines ordnungsgemäßen Unterbrechungsbades. Alle diese Argumente sind zwar stichhaltig genug, um die Trennung der Entwicklung und Fixage zu rechtfertigen, doch gibt es genügend sogenannte Fachleute, die diese Arbeitsmethode ablehnen, weil sie angeblich den ganzen Betrieb unnötig aufhalten und unerwünschte Kosten verursachen soll. Diesen Unverbesserlichen muß man jedoch vom Standpunkt des Labortechnikers entgegenhalten, daß die nach kurzem Abspülen in das Fixierbad gebrachten Bilder keineswegs als Qualitätskopien gewertet werden können. Ganz abgesehen von den oben erwähnten Fixierflecken müssen die vor 10 Minuten entwickelten Abzüge längst ausfixiert sein, während die zuletzt fertiggestellten Kopien gerade anfixiert sind, wenn die Bäder entleert werden. Selbst wenn man vorsichtshalber die letzten vier oder fünf Bilder zurückhält, bietet diese Maßnahme keinerlei Gewähr für eine gleichmäßige Fixage. Im Gegenteil, ein Teil der Bilder verbleibt viel zu lange in

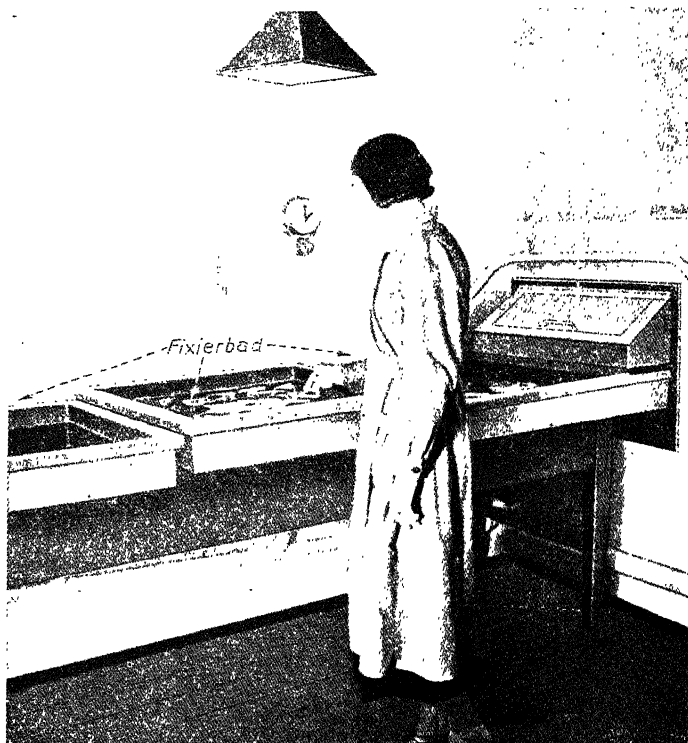



Abb. 126. Positivfixage (24, 18, 37)

der Fixage und zeigt bei Anwendung einwandfreien frischen Fixierbades ausgefressene Lichter. Eine gleichmäßige Fixage ist also bei dieser Methode schon theoretisch nicht möglich und wird in der Praxis auch tatsächlich niemals erreicht. — In einem ordnungsgemäß arbeitenden Betrieb werden die entwickelten Kopien in ein dreiprozentiges Eisessig- oder fünfprozentiges Kaliummetabisulfitbad gelegt. Diese Bäder werden in regelmäßigen Abständen von 5 oder 10 Minuten ohne Rücksicht auf die zuletzt hineingelegten Bilder vollkommen entleert, wodurch eine gleichmäßige Fixage der einzelnen Bilderpartien erreicht wird (siehe Abb. 126).

Der aufmerksame Leser wird bemerkt haben, daß hier im Gegensatz zum chemischen Teil dieses Handbuches statt 2—3 Minuten 5—10 Minuten für die Badedauer im Unterbrecher angegeben wird. Dies hängt damit zusammen, daß es in Großbetrieben praktisch unmöglich ist, die zahlreichen Unterbrechungsbäder regelmäßig alle 2 Minuten zu entleeren. In Kopieranstalten usw. wird daher nach der Fixage stets ein Sodazwischenbad eingeschaltet, um die härtende Wirkung des Unterbrechungsbades wieder aufzuheben, damit die Bilder trotz längerer Eisessigbehandlung einwandfrei auswässern.

In kleineren Betrieben kommen innerhalb 5—10 Minuten meist nicht so viele Bilder zusammen, daß eine fortlaufende Wässerung lohnend ist. Hier soll man trotzdem die Unterbrechungs- und Fixierbäder in regelmäßigen Intervallen entleeren und die fixierten Bilder im Vorwässerungsbecken bei langsam laufendem Wasser sammeln, bis sich genügend Material für eine gründliche Schlußwässerung angesammelt hat.

Die Positivfixieranlage (24)

In einer freien Ecke der Positivdunkelkammer, besser noch an der Wand, die Tageslichtraum und Dunkelkammer trennt, stehen auf steinernen oder hölzernen Untersätzen flache Steinzeugbecken für die Positivfixage. Die Steinzeugindustrie liefert für diesen Zweck Becken in den lichten Maßen 60 × 70, 70 × 80 und 80 × 100 cm. Kleinbetriebe kommen mit einem einzelnen Becken gut aus. Mittel- und Großlaboratorien sollen jedoch über mindestens zwei, Kopieranstalten sogar über zwei bis drei große Fixierbecken verfügen können. (Siehe Dunkelkammer-Pläne des Anhangs und Abb. 126.) Die den Unterbrechungsbädern entnommenen Bilder verbleiben laut Vorschrift 10 Minuten in einwandfreiem Fixierbad und müssen während dieser Zeit mehrfach gut bewegt werden. Stehen zwei Fixierbecken zur Verfügung, so läßt

Abb. 127. Durchgabe zur Verwässerung (24, 37, 38)

man die Bilder von 5 zu 5 Minuten aus den Unterbrechungsbädern nehmen und die einzelnen Partien abwechselnd in das erste oder zweite Fixierbad bringen. So entsteht ein Turnus, der zwangsläufig zu einer ordnungsgemäßen 10-Minuten-Positivfixage führt.

Die Vorwässerung (38) wird heute von allen größeren Betrieben zwischen Fixage und Schlußwässerung eingeschaltet. Sie dient einerseits als Puffer plötzlicher Materialanhäufungen (durch Massenauflagen), andererseits befreit sie die frisch fixierten Bilder von anhaftendem Fixierbad. Die Hauptwässerung (39) wird durch die Vorwässerung entlastet und wesentlich verbessert.

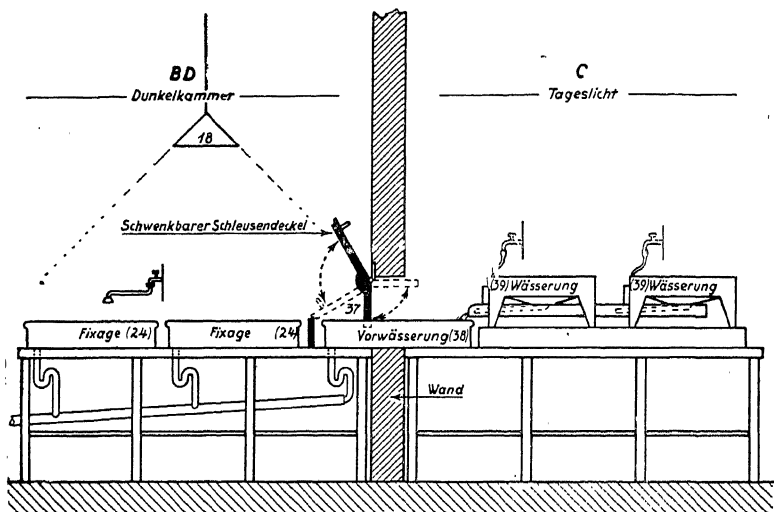



Abb. 128. Positivfixage und Wässerung

Die Vorwässerung erfordert kein Frischwasser, sie wird vielmehr in dem Abwasser der Positivwaschgeräte erledigt. Man stellt vor die Ablauftülle der Wässerungswanne ein Steinzeugbecken mit Überlaufabfluß und fängt darin das gebrauchte Wasser auf. Durch die etwas seitliche Anordnung des Ablaufrohres der Agfa-Wässerungswanne wird der Inhalt des Vorwässerungsbeckens in leicht kreisende Bewegung versetzt. Die Bilder verbleiben 10 Minuten in der Vorwässerung.

Die Vorwässerungsdurchgabe (37). Je näher das Vorwässerungsbecken an die Fixieranlage angebaut werden kann, desto sauberer bleibt der Fußboden der Positivdunkelkammer und desto schneller geht der Weitertransport der Bilder vor sich (siehe Abb. 127 u. 128).

Die Vorwässerung gehört zu jenen Arbeiten, die bereits im Tageslichtraum ausgeführt werden können. Sie läßt sich daher sehr gut als Bindeglied zwischen Dunkelkammer und Tageslichtraum einschalten, indem das dazu notwendige Becken in eine Art Durchgabe eingebaut wird. Aus den verschiedenen Zeichnungen und Plänen ist die Ausführungsform dieser Durchgabe

sowie die genaue Position dieser Anlage (37, 38) ersichtlich. Das Vorwässerungsbecken reicht nur 30 cm weit in die Dunkelkammer hinein, 60 cm des Beckens befinden sich im Tageslichtraum. Der in der Dunkelkammer befindliche Teil wird durch eine Holzumkleidung und einen Schwenkdeckel lichtsicher abgeschlossen. Die Übergänge von einem Becken zum anderen werden am besten mit einem Bleistreifen überbrückt, damit kein Fixierbad zwischen die Becken tropfen kann. Die Holzumkleidung ist an den gefährdeten Stellen durch einen Anstrich mit heißem Paraffin gegen die Einwirkungen des Fixierbades geschützt. Der Schwenkdeckel (siehe Zeichnung Abb. 128) ist so konstruiert, daß von der Seite des Tageslichtraumes das weiße Licht durch einen genügend lichtsicheren Gegendeckel abgefangen wird, wenn man die Durchgabe in der Dunkelkammer öffnet.

Sodazwischenbad kürzt die Wässerungszeiten. Manchmal muß die Wässerungszeit infolge Zeitmangels, zu langer Dauer der Unterbrechung (siehe Seite 238) und zu hoher Wasserkosten gekürzt werden. Hier kann das Sodaverfahren von Dr. Weide, über das der chemische Teil dieses Handbuchs auf Seite 120 weitere Auskunft gibt, wertvolle Dienste leisten. Allerdings braucht man für das Sodazwischenbad ein weiteres, jedoch nur halb so großes Steinzeugbecken, das zwischen Fixier- und Vorwässerungsbecken aufzustellen ist. Um die Montage eines Behälters mit fertiger oder konzentrierter Sodalösung zu vermeiden, wiegt man einige Dutzend Sodabeutel ab. Die einzelnen Beutel sollen gerade so viel Soda sicc. enthalten, wie notwendig ist, um in dem mit frischem Wasser gefüllten Becken eine genaue einprozentige Lösung herzustellen. In dieser einprozentigen Sodalösung dürfen die Bilder nur 1 Minute unter guter Bewegung verbleiben. Ist die Lösung kräftiger oder wird die Badezeit über 1 Minute ausgedehnt, so rollen sich die Bilder und verursachen Schwierigkeiten bei der Hochglanztrocknung.

Mit Sodalösung behandelte Bilder brauchen nur 10 Minuten in der Vorwässerung und 10 Minuten in der Schlußwässerung zu verbleiben, während die Bilder ohne Zwischenbad 5—10 Minuten vorgewässert und 20 Minuten nachgewässert werden müssen. Die Haltbarkeit der sodabehandelten Kopien ist trotz verkürzter Wässerung den nichtbehandelten überlegen.

Die Positivhauptwässerung (39) schließt sich an die Vorwässerung an. Die dafür geschaffene Agfa-Positivwässerungswanne (siehe Abb. 129 u. Abb. 130) wurde auf Grund jahrzehntelanger Erfahrungen nach ganz bestimmten Gesichtspunkten entworfen. Größter Wert wurde auf hohe Leistungsfähigkeit, geringe Raumbeanspruchung und ein ausgewähltes, chemisch unangreifbares Material gelegt. Mäßiger Wasserverbrauch, geringe Wassertiefe, ausreichende Bewegung, Sandabscheidung und selbsttätige Regelung des Wasserabflusses unter Berücksichtigung des spezifisch schwereren fixiernatronhaltigen Abwassers sind die weiteren Merkmale dieser Wanne.

Die Agfa-Positivwässerungswanne aus Trolit (Kunststoff) besitzt keinerlei verschleißbare bewegliche Teile. Sie hat sich in den größten Betrieben und unter den schwierigsten Verhältnissen vorzüglich bewährt, denn Fixiernatron und Wasser können dem Trolit-Material auch im Dauergebrauch keinen Schaden zufügen. Die Wannen sehen auch nach jahrelangem Gebrauch noch wie neu aus.

Das Waschwasser spritzt durch eine schmale Düse in den Wässerungsbehälter der Wanne und bringt dessen Inhalt in langsam kreisende Bewegung. Das mit Fixiernatron beladene gebrauchte Wasser sinkt durch einen durchsichtigen Siebboden und wird von dem darunter befindlichen Trichterboden dem Ablaufrohr zugeführt. In gleicher Weise scheiden sich die schweren Teile, wie Sand und Schmutz, die den Hochglanz beeinträchtigen können, durch den Siebboden ab. Die Trolit-Wanne ist für alle Bildgrößen, vom Kleinbildformat bis zur Vergrößerung 40 × 50 cm, gleich gut verwendbar. Sie eignet sich daher für Dunkelkammerbetriebe jeder Art. Ihre Aufnahmefähig-

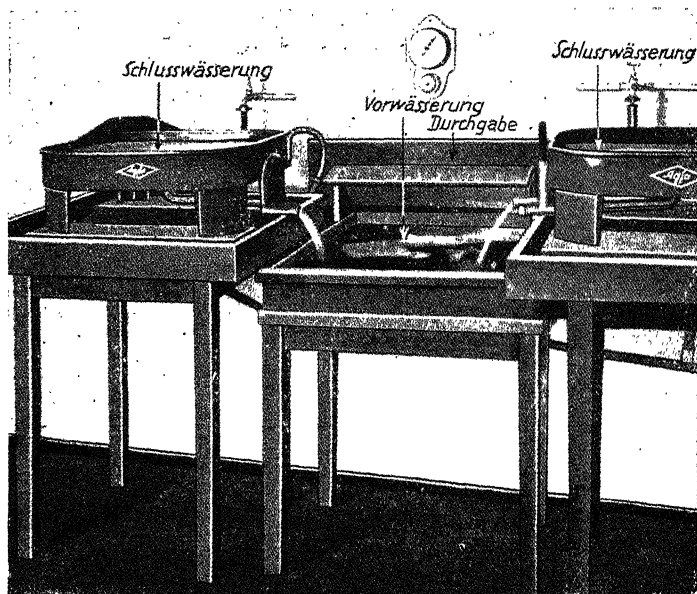



Abb. 129. Positivvor- und -schlußwässerung (37, 38, 39, 9)

keit beträgt 100 bis 120 Bilder 6 × 9 mit 9 × 12 cm usw. gemischt; die Wässerungsdauer 30 Minuten. Bei Anwendung der obengenannten Vorwässerung ist 20 Minuten zu wässern, nach Vorschaltung eines Sodabades 10 Minuten vor- und 10 Minuten nachzuwässern.

Je nach der Größe des Betriebes kommt man mit ein oder zwei Wässerungswannen vollkommen aus. In einer Wanne lassen sich in 8 Stunden, bei 20 Minuten Wässerung je Partie, rund 3500 Abzüge wässern. In einem Fließbandbetrieb genügen zwei Wannen, um eine Tagesleistung von 7000 Kopien zu bewältigen.

Das Abwasser beider Wannen wird in der Vorwässerung (38) nochmals verwertet. Je nach den Raumverhältnissen können die beiden Wannen rechts und links neben das Vorwässerungsbecken (siehe Abb. 129) oder aber, wie aus der Zeichnung Abb. 128 ersichtlich, hintereinander gestellt werden. Das

Abwasser der zweiten Wanne fängt man in diesem Fall in einer Rinne auf und leitet es gemeinsam mit dem Abwasser der ersten Wanne in das Vorwässerungsbecken. Es ist darauf zu achten, daß der Durchmesser des Ablaufstutzens des Vorwässerungsbeckens groß genug ist, um das Wasser beider Wannen abzuleiten.

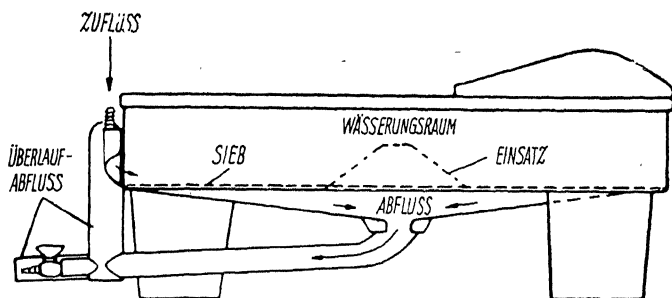
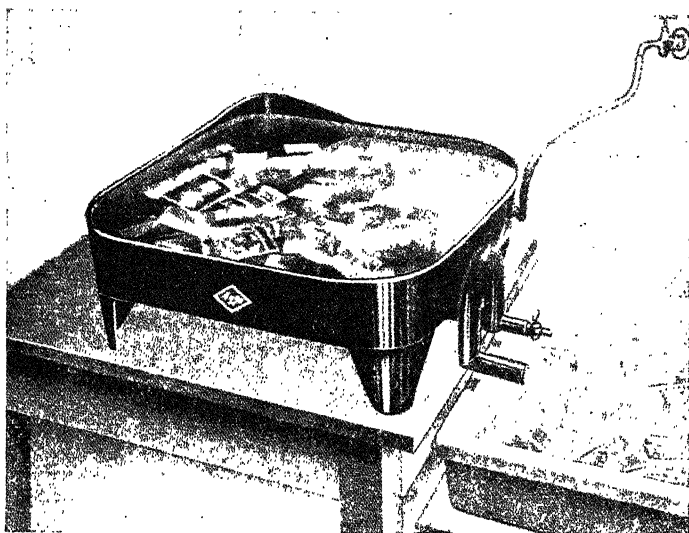



Abb. 130. Agfa-Positivwässerungswanne Nr. 585 (38, 39)

Geräte für die Positivtrocknung (41)

Der nasse Prozeß ist beendet. Die Bilder sollen nun getrocknet, beschnitten, sortiert, kontrolliert und an den Laden zurückgegeben werden.

Der überwiegende Teil der Laborbetriebe arbeitet mit Hochglanzpressen, die je nach dem Umfang der Arbeiten einzeln oder in Gruppen Anwendung finden. Schon an anderer Stelle wurde auf die Vorzüge der aus mehreren

normalen Apparaturen zusammengestellten Gerätebatterien hingewiesen. Bei der Positivtrocknung macht sich diese Methode ganz besonders vorteilhaft bemerkbar, denn man kann sich leicht auf einzelne Pressen beschränken, wenn der Betrieb einmal weniger beschäftigt ist. Jede Presse I A (siehe Abb. 131) entnimmt dem Stromnetz 600 Watt. Es läßt sich also ausrechnen, welche Stromersparnisse mit solchen anpassungsfähigen Anlagen zu erzielen sind.

Selbstverständlich muß die Hochglanzpresse konstruktiv den Betriebsanforderungen gewachsen sein, zumal sie in manchen Laboratorien jahrelang Tag für Tag 8 Stunden und mehr unter Strom steht. Es sind sogar Kopieranstalten bekannt, die in drei Schichten arbeiten und dementsprechend die

Abb. 131. Agfa-Hochglanzpresse I A Nr. 501/H (1, 40/41, 25)

Geräte am Montag früh in Betrieb nehmen und erst am Sonnabend mittag wieder ausschalten, d. h. die Pressen Woche für Woche 126 Stunden ohne wesentliche Unterbrechung in Anspruch nehmen. Solche Ausnahmen können wir hier unberücksichtigt lassen. Immerhin, Heizkörper, Andruckdeckel, Verschluß und Gelenke haben auch im normalen Betrieb sehr viel auszuhalten; sie müssen daher mechanischen Beanspruchungen ebenso gewachsen sein wie den Einflüssen der Wärme und Feuchtigkeit. Man kann es verstehen, daß gute Marken-Hochglanzpressen infolge ihrer widerstandsfähigen, ausgesuchten Baustoffe etwas teurer sind als die übliche Handelsware, zumal auch zwischen den verschiedenen Größen erhebliche Konstruktionsunterschiede bestehen.

Kleine Agfa-Pressen 30 × 40 cm (siehe Abb. 132) zeigen zwar eine vorzügliche Stabilität und können demzufolge auch stark in Anspruch genommen werden, doch ist der Anpreßdruck des gespannten Tuches nicht so kräftig wie bei der großen Agfa-Presse. Der Andruckdeckel der Presse I A drückt mit einem stramm gespannten Drahtnetz, einer Filzplatte und dem darüber

gespannten Trockentuch sehr kräftig auf die in der Trocknung befindlichen Kopien, verhindert dadurch ein Welligwerden der matten Bilder und Muschelbruch bei Hochglanzabzügen; gleichzeitig fördert der Andruck die Wärmeübertragung vom Heizkörper auf die Hochglanzplatten.

Behandlung neuer Hochglanzplatten

Neue Hochglanzplatten, auch neu verchromte, müssen vor der Ingebrauchnahme einmal in zweiprozentiger Eisessiglösung 5 Minuten gebadet, anschließend mit heißer Sodalösung gereinigt und mit sauberem Brennspiritus und frischer Watte sauber poliert werden, sonst backt das auf der Politur haftende Polierfett mit den Mangan- und Kalkkristallen des Wassers zusammen und zerstört die Chromschicht. Die Bilder bleiben ganz oder teilweise auf den Platten haften. Die Politur der Hochglanzplatten fühlt sich nach der Entfernung der haftengebliebenen Bilder an, als ob sie angerauht wäre. Solche falsch behandelten Chromplatten sind in den seltensten Fällen durch Baden

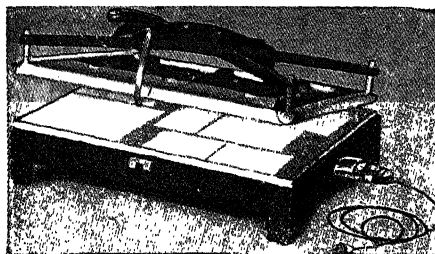



Abb. 132. Agfa-Hochglanzpresse Nr. 504 (41)

in heißem Sodabad und Polieren mit Spiritus zu retten, sie müssen meist erneut verchromt werden. (Verchromungsanstalt S. Sauerstein, Tal Itter, Bezirk Kassel.)

E i n e A u f q u e t s c h v o r r i c h t u n g (40) gehört zu jeder Hochglanzpresse (siehe Abb. 131). Sie dient den verchromten Hochglanzplatten als Unterlage, leitet das herausgequetschte Wasser ab und ermöglicht ein tadelloses Aufquetschen ohne Fließpapier. Vielfach wird neben der Aufquetschvorrichtung ein Wasserhahn mit Schlauchbrause angebracht, damit die Chromplatten unmittelbar vor dem Aufquetschen auf dieser Vorrichtung gereinigt werden können. Die Platten sollen nur unter fließendem Wasser mit den Fingerspitzen leicht abgewischt werden. Tücher, Leder usw. sind zu vermeiden, weil sich darin leicht Sand und Schmutz verfängt, der die Politur gefährdet. Selbst die seidenweichen Agfa-Viskoseschwämme (siehe Abb. 133) müssen sehr saubergehalten und vorsichtig gehandhabt werden. Chromplatten sind sorgfältig vor Kratzern und Beschädigungen jeder Art zu schützen, denn die geringste Verletzung der Politur überträgt sich auf den Hochglanz der Abzüge.

D i e H o c h g l a n z t r o c k n u n g. Tadelloser Hochglanz setzt voraus, daß die Gelatineoberfläche der Bilder in innigem Kontakt mit der Chrompolitur trocknet. Luftblasen, Sandkörnchen und Staub stören den Hochglanz. Die Bilder sind einzeln aus reinem Wasser herauszunehmen und m ö g l i c h s t n a ß auf die sauber gewaschene n a s s e Chromplatte aufzulegen. Dann deckt

man den mit Gummistoff bespannten Rahmen der Aufquetschvorrichtung darüber und rollt den Rollenquetscher mit mäßigem Druck langsam einmal von oben nach unten und einmal von links nach rechts über die ganze Fläche. Zu starker Druck, harte Rollenquetscher, zu wenig Wasser und öfteres Hin- und Herrollen des Rollenquetschers fördern die Bildung von sogenannten Stippchen und verursachen matte Flecke in dem Hochglanz der Bilder. Von sauberen, einwandfreien Chromplatten lösen sich die trockenen Bilder von selbst ab.

Die Matttrocknung auf der Hochglanzpresse erfordert noch größere Sorgfalt als die Hochglanztrocknung. Im allgemeinen legt der Laborant die Mattabzüge mit der Rückseite auf die Chromplatten, quetscht mit der Aufquetschvorrichtung das überschüssige Wasser ab und läßt dann in der Presse trocknen. Diese Arbeitsweise ist grundsätzlich richtig, doch ist zu be-

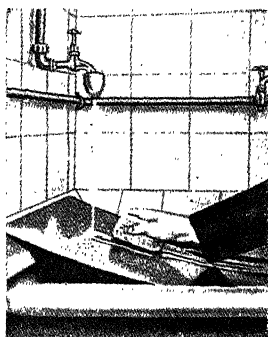



Abb. 133. Reinigen der Hochglanzplatten in gefiltertem Wasser mit Agfa-Viskoseschwamm (53)

achten, daß Mattbilder langsamer trocknen sollen als Hochglanzbilder (eine zu schnelle Trocknung führt zu welligen Rändern), die Stromzufuhr der Presse ist also während der Trocknung zeitweilig abzuschalten.

Die Mattoberfläche der Bilder muß nach dem Abquetschen mit sauberem, trockenem Fließpapier so weit vorgetrocknet werden, daß keinerlei Wasserinseln oder Tröpfchen auf der Schicht stehen. Feuchte Stellen verändern in der Hitze der Trockenpresse die gleichmäßige Struktur der Mattschicht. Es entstehen Schmelzstellen, die als mehr oder weniger glänzende Flecke unangenehm in Erscheinung treten.

Die Originalstruktur der Mattschicht bleibt in ihrer ganzen Schönheit nur erhalten, wenn die Mattbilder langsam bei Zimmertemperatur auftrocknen.

Da jedoch der Händler eine so langwierige Trocknung in seinem Betrieb nicht anwenden kann, müssen die Mattbilder, wie schon erwähnt, gut ausgequetscht, sorgfältig mit Fließpapier vorgetrocknet, in warmer, jedoch abgeschalteter Presse bedeutend langsamer getrocknet werden als Hochglanzbilder. Über Fehlererscheinungen bei der Positivtrocknung berichten die Seiten 121 bis 122 und 136 bis 138.

Strecken der trockenen Bilder (42). Heiß getrocknete Kopien, insbesondere Hochglanzabzüge, zeigen nach dem Verlassen der Trockenpresse Wölbungserscheinungen, die so stark sein können, daß durch sie die Schneidearbeit erschwert wird. Je schärfer die Trocknung erfolgte, desto stärker tritt die Wölbung in Erscheinung. Läßt man die Bilder einige Zeit an frischer kühler Luft liegen, so nimmt die in der Wärme geschrumpfte Gelatine wieder Luftfeuchtigkeit auf, die Bilder strecken sich, und auch der Hochglanz scheint merklich besser zu werden.

In manchen Betrieben hat man, um den Streckvorgang zu beschleunigen, besondere Strecktische (42) angelegt, auf denen die warm aus der Hochglanzpresse kommenden Bilder 1—2 Minuten ausgebreitet liegen bleiben, ehe sie zum Schneidetisch weiterwandern.

Die Fläche eines derartigen Strecktisches besteht aus einer Marmorplatte, deren Eigentemperatur tief genug ist, um eine beschleunigte Abkühlung der

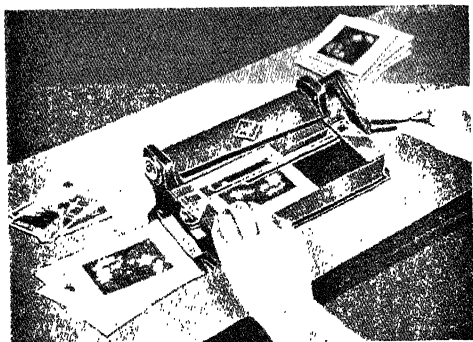



Abb. 134. Agfa-Schneidemaschine Nr. 761/764 (44)

Bilder herbeizuführen. Im Hochsommer muß man den Strecktisch künstlich kühlen, indem man zeitweilig unter der Marmorplatte die Wasserzuleitung der Positivwässerungswanne durch ein Schlangenrohrsystem hindurchführt. Die Temperatur des Leitungswassers überträgt sich sehr schnell auf die Marmorplatte und fördert die Abkühlung und damit den Streckprozeß der Kopien.

Das Schneiden der Bildränder erfolgt entweder in unmittelbarem Anschluß an die Trocknung oder nach vorheriger Einsortierung der Kopien in die Arbeitstaschen. Durch sinngemäße Kennzeichnung der Kopien (siehe Seite 227) wird in neuerer Zeit das Einsortieren vor dem Schneiden der Bilder eingespart.

Für das Schneiden schmaler oder breiter, Glatt- oder Büttenränder sind verstellbare Hand- oder Fußschneidemaschinen (44) notwendig. Schneidemaschinen (siehe Abb. 135 u. 136) mit Fußantrieb sind sehr leistungsfähig, weil die Hände für das Einführen, Ausrichten und Herausnehmen der Bilder frei sind und der Griff nach dem Schneidehebel (siehe Abb. 134) fortfällt.

Mit Recht werden heute sehr hohe Ansprüche an die Genauigkeit des Anlegelineals, die Gesamtleistung und Materialwiderstandsfähigkeit der Schneidemaschinen gestellt. Das Anlegelineal beispielsweise der Agfa-

Schneidemaschinen (siehe Abb. 134) ist beiderseitig feststellbar, wodurch schiefe Schnitte infolge Verschiebens des Lineals vermieden werden. Das durchsichtige Anlegelineal erleichtert das Anvisieren der Schnittlage; es kann mit Hilfe der beiderseitig angebrachten Millimeterskalen exakt auf jede gewünschte Randbreite eingestellt werden.

Jede Schneidemaschine hat viermal soviel Bewegungen durchzuhalten als beispielsweise ein Kopierapparat. Die Achsen, Federn und Gelenke der Agfa-Schneidemaschinen zeichnen sich daher durch ungewöhnliche Stabilität aus, und man sieht es dem massiven Material an, daß es viele hunderttausend Schnitte durchhalten kann, ohne zu versagen.

Neuerdings werden die Agfa-Schneidemaschinen mit berührungsfreiem Rücklauf geliefert, d. h. die Schneidemesser berühren sich nur während des Schnittes. Der Rücklauf des beweglichen Messers erfolgt in einiger Entfernung

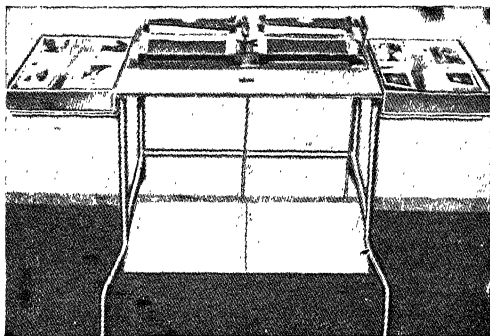



Abb. 135. Agfa-Doppelschneidemaschine Nr. 556 (45)

von der Schneide des feststehenden Messers. Geräuschlosigkeit der Bewegungen und besonders lange Schneidefähigkeit zeichnen diese neuen Maschinen aus. Für den Fachphotographen gibt es eine Maschine mit besonderem Fachbüttenschnitt.

Die bequeme Nachstellbarkeit der Messer hat sich in der Praxis vorzüglich bewährt. Zahlreiche, vor mehreren Jahren gelieferte Maschinen haben heute bereits Millionen von Schnitten hinter sich und arbeiten noch so zuverlässig wie am ersten Tage. Manche Agfa-Büttenmaschine wurde im Laufe der Jahre von Handbetrieb auf Fußbetrieb umgestellt, durch eine Glattschnittmaschine ergänzt in einem Spezialschneidetisch (mit Papierschnitzelfänger und Bilderkästen) untergebracht (45).

Am gebräuchlichsten sind Schneidemaschinen mit einer Schnittlänge von 18,5 cm. Größere Maschinen mit 25 cm Schnittlänge benutzt man im allgemeinen nur in Betrieben mit umfangreicher Vergrößerungsabteilung.

Die Kontrolle des Endresultates

Negativ- und Bildzahl müssen den Auftragsnotizen entsprechen. Die Bilder selbst sind auf einwandfreie Ausführung Verarbeitungsfehler und Beschädigungen zu prüfen. Oberflächenstörungen bei Hochglanzkopien sind zu be-

seitigen, kleine Retuschen auszuführen, Ersatzarbeiten sofort an die Dunkelkammer weiterzugeben. Unzerschnittene Negativstreifen sind zu zerschneiden usw. Verläßt die Arbeitstasche den Laborbetrieb, muß ihr Inhalt in jeder Beziehung tadellos sein.

Das Einsortieren der Kopien in die Arbeitstaschen vollzieht sich in der gleichen Weise wie das Einsortieren des Negativmaterials (siehe Abb. 107 auf Seite 210 u. Abb. 137 auf Seite 248). Der Positivsortiertisch (26) verfügt jedoch über zehn Doppelkästen mit den Kennzeichen 0_0, 1_0, 2_0, 3_0 bis 9_0. In der einen Hälfte eines jeden Doppelkastens stehen die vom Kopierer zurückgegebenen (fertig kopierten) Arbeitstaschen. In der zweiten Hälfte werden fortlaufend die vom Schneidetisch angelieferten Bilder den Seriotyp-Stempelnummern entsprechend einsortiert. Abzug Nr. 610 gehört in Fach 1_0, Abzug Nr. 3735 in Fach 3_0 usw. Fortlaufend werden die zusammengehörigen Taschen und Bilderkästen durchgearbeitet, d. h. die Bilder in die Taschen einsortiert, bis der Inhalt mit der Kundenorder übereinstimmt. Die gefüllten Arbeitstaschen wandern mit den Transportkästen in den Laden. Dort wird der Inhalt nochmals überprüft, der Preis errechnet und die Tasche nach dem Anfangsbuchstaben des Kundennamens in den Aufbewahrungsschrank der fertigen Photoarbeiten einsortiert.

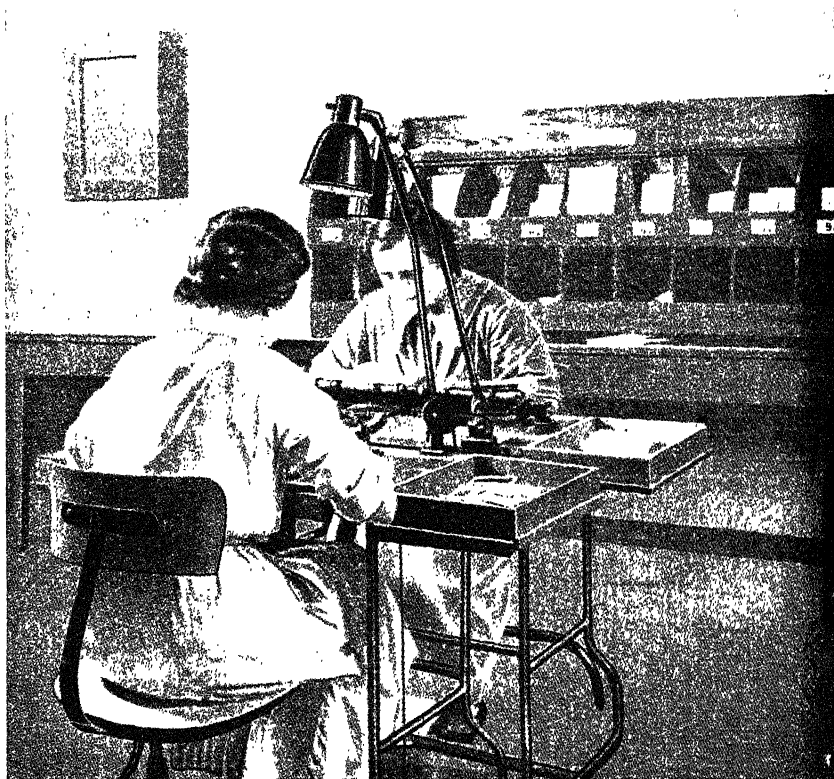



Abb. 136. Schneidetische im Großbetrieb (45, 48, 26)

Vergrößerungen, Diapositive, Reproduktionen

Das Laboratorium für Kleinbildvergrößerungen
steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Positivlabor. In beiden Abteilungen werden in der Hauptsache Bilder (gleicher Größe) angefertigt. Es ist daher naheliegend, die Produktion der Positiv- und Vergrößerungsdunkelkammer gemeinsam zu fixieren, zu wässern und zu trocknen. Zweifellos besitzt diese Methode Vorzüge gegenüber der getrennten Verarbeitung. Sie erspart vor allem den Raum und die Geräte einer besonderen Fixier- und Waschanlage für Vergrößerungen. In modernen Großbetrieben findet man heute sogar Kopier- und Vergrößerungsgeräte in ein und demselben Raum vereinigt (siehe Abb. 110 auf Seite 213).

Die Vergrößerungsdunkelkammer muß grundsätzlich in einem erschütterungsfreien Raum untergebracht werden. Räume, deren Fußböden durch umhergehende Personen oder den Straßenverkehr in federnde Bewegung versetzt werden, kommen für die Aufstellung von Säulenvergrößerungsapparaten usw. nicht in Frage.

Die Beleuchtung des gemischten Kopier- und Vergrößerungsraumes.

Die gemeinsame Verarbeitung von Lupex- und Brovira-Papieren bereitet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Allerdings ist die Dunkelkammerbeleuchtung einheitlich auf das Filter Nr. 113 abzustimmen oder, wie wir später sehen werden, auf geschickte Weise zu trennen. Bei der Anwendung einer einheitlichen Beleuchtung verwendet man das Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 113/J für die allgemeine indirekte Deckenbeleuchtung (Agfa-Pyramidenlampe-indirekt) und das Filter Nr. 113/D für die direkte Beleuchtung der Arbeitsplätze (Wandlampen usw.). Dieser Filter ist zwar in erster Linie für die Verarbeitung der Brovira-Papiere bestimmt, jedoch genügend hell, um auch dem Kopierlaboranten gute Dienste zu leisten.

Will man in der Kopierabteilung das besonders helle Licht des Agfa-Dunkelkammerfilters Nr. 112 benutzen, so ist eine Trennung der Positiv- und Vergrößerungsbeleuchtung notwendig. Diese Trennung kann in einem durchgehenden Kopier- und Vergrößerungssaal ohne Errichtung fester Wände einwandfrei durchgeführt werden, indem dort, wo sich die beiden Abteilungen berühren, an der Decke ein lichtundurchlässiger Vorhang (51) aufgehängt wird, der bis zu einer Höhe von 1,75 m bis 1,80 m herunterreicht. Dieser Trennvorhang fängt das etwa in der Vergrößerungsabteilung störende Licht der indirekten Deckenbeleuchtung der Positivabteilung ab. Wenn die Arbeitsplätze der Positiv- und Vergrößerungsabteilung so nahe beieinander stehen, daß das auf die Kopiertische gerichtete Licht der Arbeitsplatzlampen noch die Vergrößerungstische erreichen kann, so schirmt man die in Frage kommenden Lampen so ab, daß die Kopiertische nicht mehr gestört werden. Die Übersichtlichkeit des Raumes und der organische Zusammenschluß der beiden Abteilungen bleibt gewahrt, der gemeinsamen Verarbeitung des entwickelten Materials steht nichts im Wege.

Die Arbeitstische für Kleinbild-Säulenvergrößerungsgeräte

Die Arbeitstische für Kleinbild-Säulenvergrößerungsgeräte (32) unterscheiden sich in keiner Weise von den auf Seite 230 bis 233 beschriebenen Kopiertischen. Die Tischfläche für den Vergrößerungsapparat, die Anordnung des Papierschrankes des Entwicklungstisches und der Beleuchtungskörper können unverändert in die Vergrößerungsabteilung übernommen werden. Sogar die Anordnung der Einzel-, Doppel- und Dreifachtische hat sich in zahlreichen Vergrößerungsdunkelkammern ausgezeichnet bewährt. Man vergleiche die Kopier- und Vergrößerungstische (35) in den Dunkelkammer-Plänen des Anhangs. Ein Unterschied ist, wie gesagt, lediglich in den Geräten und den Filtern der Lampen zu suchen (siehe auch Abb. Seite 230).

Die Secarat-Uhr am Vergrößerungsgerät

Die starke Zunahme der Kleinbildvergrößerungen hat der Agfa-Secarat-Uhr, die in einer Spezialausführung für die Schaltung von Vergrößerungsgeräten

geliefert wird, Eingang in die Vergrößerungsdunkelkammer verschafft, so daß auch hier die Zählmethode immer mehr verschwindet und einer zuverlässigen, mechanischen Schaltweise Platz macht. Die Agfa-Secarat-Uhr für Vergrößerungszwecke (siehe Abb. 149 auf Seite 261) ist mit einem Sonderanschluß für das Vergrößerungsgerät (32, 33) und einem Kippschalter für die Einstellung der Bildgröße, Schärfe, Ausrichtung und Prüfung des projizierten Negativs ausgerüstet. Das beleuchtete Zifferblatt dieser Spezialausführung erlaubt auch in unzureichend beleuchteten Dunkelkammern eine exakte Einstellung

Abb. 137. Positivsortiertisch (26)

der Belichtungszeiten. Die Secarat-Uhr für Vergrößerungsapparate kann auch für Kopiergeräte verwendet werden. In einem Kleinbetrieb z. B., wo ein einzelner Laborant abwechselnd Kopier- und Vergrößerungsarbeiten auszuführen hat, genügt eine Spezial-Secarat-Uhr Nr. 580 V, die man je nach Bedarf an das eine oder andere Gerät anschließt.

Das Problem des Kleinbild-Vergrößerungsgeschäftes der Zukunft

Mehr als ein Jahrzehnt hat der Händler gebraucht, um das Interesse für die Kleinbildphotographie zu wecken. Die unmöglichsten Format- und Ausschnittwünsche wurden dem Kleinbildkunden in den Mund gelegt und ohne besondere Berechnung ausgeführt. Der Erfolg ist nicht ausgeblieben. Das Kleinbild ist da, es ist sogar ganz große Mode geworden und wird bis auf weiteres eine recht maßgebliche Rolle im Labor spielen. Schon in allernächster Zeit werden

Dutzende von neuen Modellen auf dem Markt erscheinen, teure, sehr teure, aber vor allem Hunderttausende billiger und billigster Kleinbildapparate. Wie will der Händler diese Geister bannen, die er rief? Wie will er die zahllosen Sonderwünsche dieser Zukunftskunden erfüllen? Man bedenke, jeder einzelne Kleinbildfilm hatte 36, mindestens jedoch 12 Aufnahmen. Jede einzelne Aufnahme kann in einer anderen Größe, einem abweichenden Format, einem anderen Bildausschnitt verlangt werden. In wenigen Monaten muß die Kleinbild-Dunkelkammer überlastet oder — doppelt und dreimal so groß sein als die Positivdunkelkammer. Schon heute gibt es Laboratorien, die mehr Kleinbildvergrößerungen herstellen als 6 × 9-cm-Kopien. Je eher man aber den Mut findet, der Zukunft in die Augen zu sehen, desto eher wird man die Mittel finden, um den kommenden Anforderungen gerecht zu werden. Auf dem Gebiet des Kleinbild-Vergrößerungsgeschäfts macht sich ein lawinenartiges Anwachsen der Kleinbildamateure bemerkbar, die mit ihren zahllosen meist unberechtigten Sonderwünschen den Laboranten zu tyrannisieren beginnen.

Die automatische Standardvergrößerung

Wenn die breite Masse, die noch in staunender Bewunderung zu den Leistungen der teuren Kleinbildkameras aufschaut, erst die Hand nach den billigen Kleinbildkameras ausstreckt, ist der Augenblick gekommen, wo der Händler nicht nur einen Entschluß fassen, sondern auch seinen entscheidenden Einfluß geltend machen muß. Es wäre falsch, die ohnehin finanziell nicht sehr starke Masse der kleinen Kleinbildamateure sofort auf die phantastischen Vergrößerungsmöglichkeiten, beispielsweise einer Agfa-Karat-Kamera, allzu deutlich hinzuweisen. Dieses an sich für zahlungsfähige Kunden vorzügliche Verkaufsargument würde vielleicht auf den kleinen Mann abschreckend wirken, weil er mit seinem Einkommen die Kosten größerer Formate nicht tragen kann. Das Interesse dieser Leute wird aber in ganz andere, auch für den Händler und Laboranten günstigere Bahnen gelenkt, wenn man ihnen klarmacht, daß sie zwar eine sehr kleine und äußerst handliche, technisch hervorragend ausgerüstete Kamera kaufen, mit der man aber große, schöne 7,5 × 10,5-cm-Bilder machen kann. Diese Argumentation ist viel einfacher, klarer und einleuchtender und beseitigt sofort alle Hemmungen, die der einfache Amateur gegenüber der geheimnisvollen Kleinbildkamera und vor allem den in ihrer Größe und Preislage unbestimmten Vergrößerungen haben muß. Erst später, wenn der Kleinbildanfänger mit seiner Kamera umgehen kann, soll man ihn selbstverständlich auf Postkartenvergrößerungen, Mappenblätter, Wandschmuck usw. aufmerksam machen.

Die Automatenvergrößerung 7,5 × 10,5 cm ist das Ergebnis sorgfältiger Kalkulation. Wir stehen vor der Tatsache, daß die zunehmenden Kleinbild-Vergrößerungsaufträge mit dem wenigen zur Verfügung stehenden Personal kaum noch bewältigt werden können. Um eine Vereinfachung der Kleinbild-Vergrößerungsarbeiten kommen wir nicht mehr herum. Die automatische Vergrößerungsmaschine, die den Vergrößerungsvorgang noch schneller und einfacher erledigt, als eine Kopiermaschine kopiert, konnte sowohl für die bisher üblichen 6 × 9- oder 9 × 12-cm-Vergrößerungsformate als auch für ein einziges neues, das Geschäft vereinfachendes Standardformat gebaut werden. Aber je mehr Formate eine Vergrößerungsmaschine berücksichtigt, desto

mehr Verstellhebel müssen von Hand bedient werden, desto weniger kann die Maschine quantitativ leisten. Das rapideste Arbeitstempo wird zweifellos mit einer Maschine erreicht werden, die dem Laboranten keinerlei wesentliche Formatabweichungen gestattet.

Das allein ist jedoch nicht ausschlaggebend für die Wahl des Formats 7,5 × 10,5 cm.

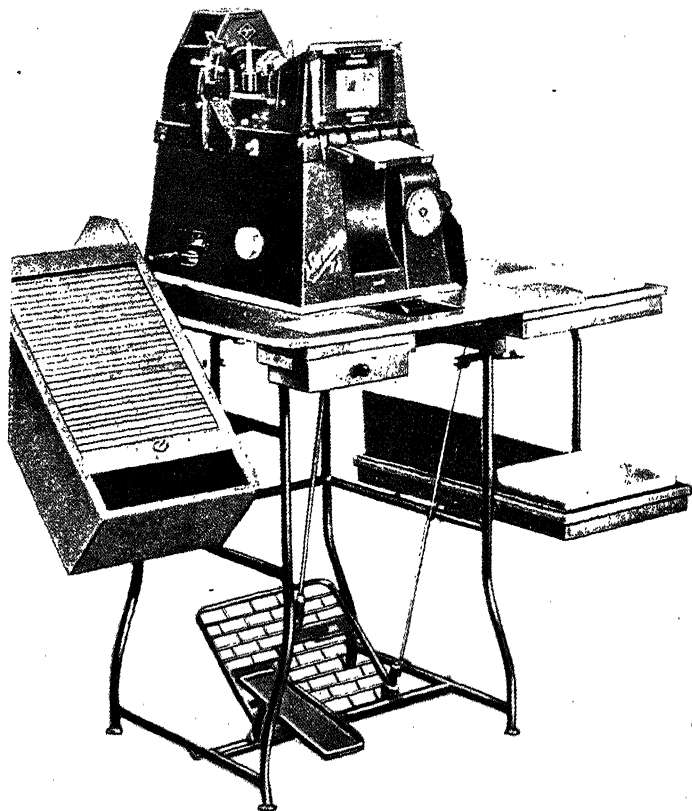



Abb. 138. Agfa-Serioscop Nr. 680 D E P (31, 30, 9, 36)

Das bisher übliche Format 6 × 9 cm kam unseres Erachtens für die neue Maschinenvergrößerung nicht in Frage, denn wie will der Händler seinem Amateur — ohne langatmige Erklärungen — beibringen, worin der Unterschied zwischen einer maschinell oder von Hand hergestellten Vergrößerung 6 × 9 cm besteht? Den Amateur interessieren weder die Bequemlichkeitswünsche noch die Laboreinrichtungen des Photohändlers, er wird verärgert zur Konkurrenz gehen oder — einen Preisnachlaß verlangen.

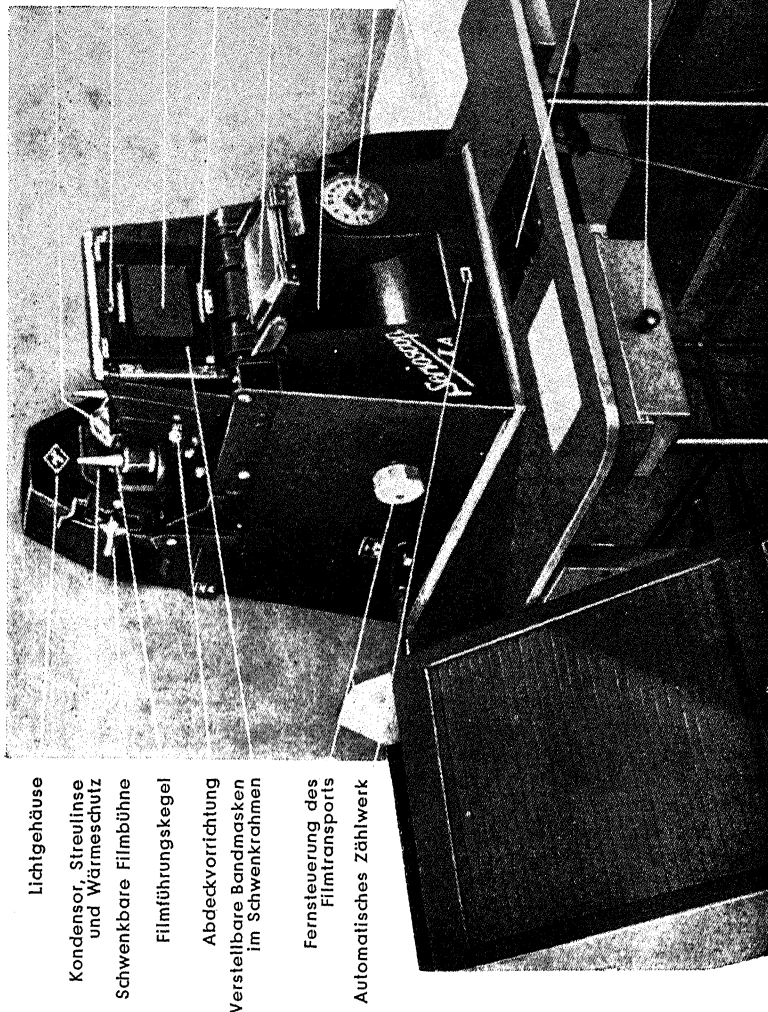



Abb. 139. Serioscop, Einzelheiten

Das Format 9 × 12 cm ist für Kleinbildvergrößerungen zu unwirtschaftlich, um nicht zu sagen falsch. Das Seitenverhältnis des 24 × 36-mm-Kleinbildnegativs ist 2 : 3. Das Seitenverhältnis des Formats 9 × 12 cm 3 : 4. Es muß also entweder von der Länge des Negativs oder von der Breite des Papieres ein beachtlicher Teil geopfert werden. Schon aus diesen Gründen ist der Interessentenkreis für 9 × 12-cm-Kleinbildvergrößerungen von jeher beschränkt gewesen. Auch dem Händler bringt dieses Format keine Vorteile, denn es wird nicht in verbilligten Tausenderpackungen geliefert.

Das von der Agfa zuerst als Standardformat für Kleinbild-Automatenvergrößerungen gewählte 7,5 × 10,5-cm-Bild löst mit einem Schlage den ganzen Fragenkomplex. Es gibt dem Kleinbildamateur von vornherein eine gewisse Überlegenheit gegenüber dem 6 × 9-cm-Kamerabesitzer, denn die 7,5 × 10,5-cm-Automatenvergrößerung, die sogenannte Serioscopie, ist wesentlich größer und ansehnlicher als die 6 × 9-cm-Kopie.

Es kommt für die automatische Kleinbildvergrößerung nur dieses eine Standardformat in Frage.

Das Format der Serioscopie, das dem Amateur

ein neues ansprechendes Bild liefert, das ihm den Mehrwert des größeren und schöneren Formats bietet;

das Format der Serioscopie, das dem Händler

zeitraubende Erklärungen über die Vor- und Nachteile der Maschinenvergrößerung erspart
und die billige Kleinkamera für den Massenvertrieb verwendungsfähig macht,
die 6 × 9-cm-Handvergrößerung nicht stört,
auf verbilligten Papieren angefertigt werden kann,
das gesamte Kleinbild-Vergrößerungsgeschäft in bestimmte, ruhige Bahnen leitet und dadurch
den Laborbetrieb wesentlich vereinfacht.

Das sind die unbestreitbaren Vorteile der Agfa-Serioscopie 7,5 × 10,5 cm.

Das Agfa-Serioscop, der Kleinbild-Vergrößerungsautomat (31)

Sinn und Zweck der Maschinenvergrößerung haben den Konstrukteur des Agfa-Serioscop I A (siehe Abb. 138) richtunggebend beeinflußt. Noch schneller, einfacher und wirtschaftlicher vergrößern als kopieren, lautete die Parole. Dieser Gedankengang beschränkte von vornherein die Handarbeit auf ein, zwei Handgriffe. Jeder sich immer in der gleichen Form und Bewegung wiederholende Arbeitsvorgang mußte grundsätzlich auf mechanischem Wege zu erledigen sein. So entstand eine mechanisierte optische Bank, auf der alle Einzelteile einer Vergrößerungsapparatur in massivster Form vereinigt sind. Unverrückbar fest und auf das genaueste einjustiert stehen auf einer massiven Grundlage das Lichtgehäuse mit vorgeschalteter, schwenkbarer Wärmeschutzscheibe und Streulinse, der Dreifachkondensor, die drehbare Filmbühne mit ferngesteuerter Transportvorrichtung, die auswechselbare Doppeloptik, die Abdeckvorrichtung und schwenkbare Aussuchmattscheibe, die Papier-

andruckplatte usw. (siehe Abb. 139—148). Um die Gefahr der Staubablagerung zu mindern, wurden sämtliche optischen Flächen in senkrechter Stellung in die Apparatur eingebaut.

Das Lichtgehäuse ist mit einer 250-Watt-Kinoprojektionsröhrenlampe, die von außer leicht justiert werden kann, ausgerüstet. Diese Röhre brennt während der Mattscheibenbeobachtung des Filmtransports usw. mit Unterspannung. Nur im Augenblick der Belichtung wird die Lampe automatisch auf die volle Stromspannung umgeschaltet.

Die Wärmeschutzscheibe hält die Filmbühne kühl, damit der Negativstreifen sich unter der Einwirkung der Lampenwärme nicht krümmen und

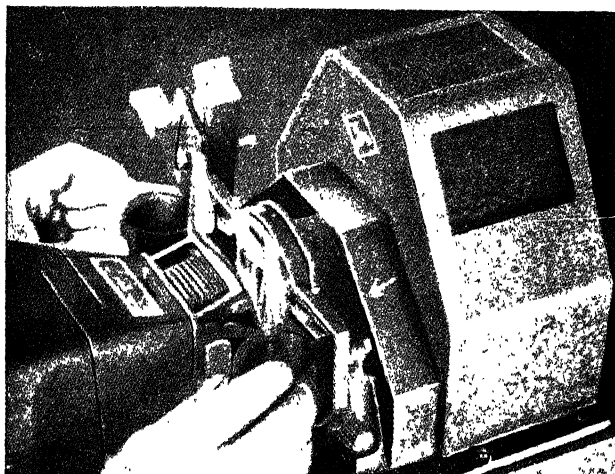



Abb. 140. Filmeinlegen in den geöffneten Filmkanal

damit aus der Schärfenbasis herausdrücken kann. Die Wärmeschutzscheibe schwenkt unmittelbar vor der Belichtung automatisch zur Seite und macht der Streulinse, die ebenfalls selbsttätig einschwenkt, Platz.

Die Streulinse liefert ein weiches, gut gestreutes Licht und mildert die Wiedergabe der Kratzer und Filmbeschädigungen.

Der Dreifachkondensor verteilt das weiche Licht der Streulinse über die ganze Fläche des Negativs, wodurch eine einwandfrei ausgeleuchtete Projektion erreicht wird.

Die Filmführung wird mit einem einzigen Handgriff weit geöffnet, der Filmstreifen (unzerschnitten oder zu drei bis sechs Negativen) an zwei Führungskegeln vorbeigeleitet und die Bühne mit dem Daumen der rechten Hand (Knopfauslösung) geschlossen. Der Negativstreifen fällt von selbst in die richtige Projektionslage und braucht nicht von Hand ausgerichtet zu werden. Plandruckscheibe und Plandruckrahmen der Filmbühne lassen den Film während

der Fortschaltung durch die ferngesteuerte Transportvorrichtung ungestört passieren. Erst im Moment der Belichtung drückt der Rahmen den Film plan, um ihn nach der Belichtung für den Weitertransport sofort wieder freizugeben.

Die Filmbühne ist drehbar gelagert, damit Aufnahmen mit schiefen Horizonten gerade gerichtet werden können.

Für Einzelnegative 24 × 36 mm wird ein Einzelbildhalter mitgeliefert, der mit einem Griff an die Stelle der feststehenden Plandruckscheibe gesetzt werden kann.

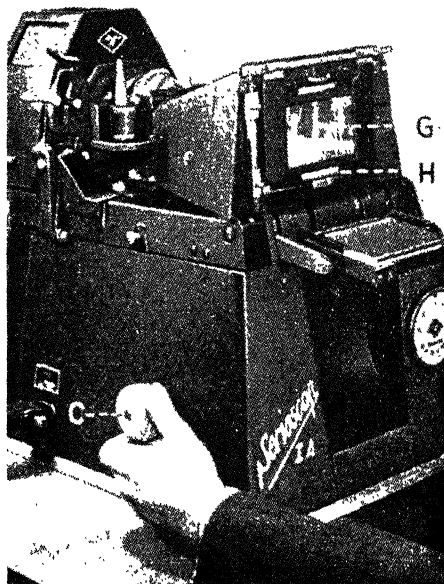



Abb. 141. Filmtransport durch Fernsteuer C, Beobachtungsbühne G, Filmfenster H

Die zu beiden Seiten der Filmbühne ein- und ausrollenden sogenannten Filmlocken berühren die Filmteller, auf denen sie ruhen, nur mit den äußersten Kanten der Perforation. Beschädigungen durch Kratzer können weder zwischen der leicht geöffneten Plandruckvorrichtung noch in den Gummitransportrollen — die übrigens auch nur die Perforation berühren — entstehen, zumal der Film nach dem Einlegen in die Maschine zwecks Weitertransporte nicht mehr mit den Händen berührt wird.

Das Agfa-Serioscop wird nur noch in einer Ausführung geliefert, und zwar das Modell 680/D mit Doppeloptik, die außer der 2,7fachen Totalvergrößerung auch die 4,4fache Vergrößerung kleinerer Negativausschnitte zuläßt.

Das Hauptobjektiv, ein Agfa-Solinar 1 : 4,5 mit einer Brennweite von 5 cm, ist durch einen Hebel „Hell — Normal — Dunkel" regulierbar. Im allgemeinen steht dieser Hebel auf „Normal" (1 : 6,3). Für besonders dichte Negative stellt man auf „Hell" (1 : 4,5) und bei dünnen Negativen auf „Dunkel" (1 : 9). Durch sachgemäße Handhabung dieses Hebels erzielt man auf Brovira-Papieren Belichtungszeiten zwischen $^{3}/_{10}$ und $^{60}/_{10}$ Sekunden, also Zeiten, die mit denen einer Kopiermaschine durchaus konkurrieren können. Lupex-Papiere ließen sich bei entsprechend verlängerten Belichtungszeiten

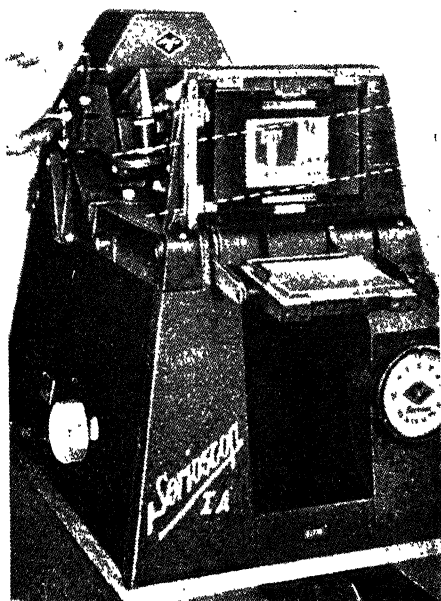



Abb. 142. Geradestellen schiefer Horizonte durch Hebel E

ebenfalls verwenden, doch möchten wir davon abraten. Die Lichtquellen der heutigen Vergrößerungsapparate — sofern es sich nicht um Quecksilberdampflampen handelt — eignen sich im allgemeinen nur für Bromsilberpapiere.

Das Hauptobjektiv des Serioscops vergrößert den Gesamtinhalt des Kleinbildnegativs 2,7fach, d. h. es projiziert eine Vergrößerung von 6,2 × 9,4 cm auf das Papierformat 7,5 × 10,5 cm.

Das zweite, Ausschnittobjektiv, ein Solinar 1 : 5,6 mit einer Brennweite von 3,7 cm, liefert von Kleinbildnegativ-Teilausschnitten (14 × 21 mm) 4,4fache Vergrößerungen, also ebenfalls ein 6,2 × 9,4 cm großes Bildfeld auf 7,5 × 10,5-cm-Papier.

Beide Objektive sind (im Serioscop IA) miteinander gekuppelt und können durch die einfache Drehung eines handlichen Steuerknopfes

gegeneinander ausgewechselt werden. Durch geschickte Kombination des Filmtransports und des Objektivsteuerknopfes kann man nicht nur blitzschnell von der Vollvergrößerung zur Ausschnittvergrößerung übergehen, sondern auch

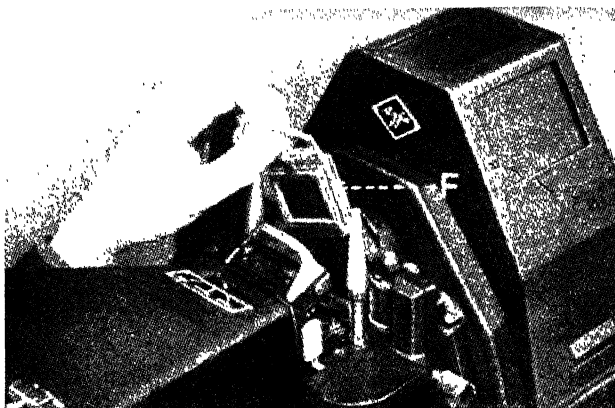



Abb. 143. Halter für Einzelfilme F

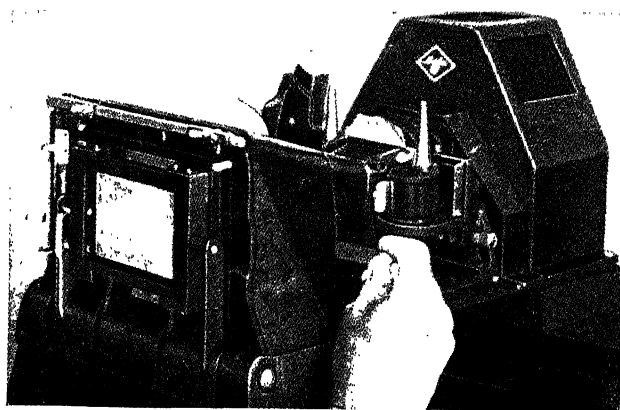



Abb. 144. Beobachtung der Abdeckung durch den durchsichtigen Papierandruckdeckel

jeden beliebigen Teil des Negativs in die Beobachtungsbühne des Serioscops IA einrücken.

Die Abdeckvorrichtung befindet sich zwischen der Optik und der Belichtungsbühne. Sie ist mit zwei von Hand zu bewegenden Drahtnetzwedeln ausgerüstet, mit denen man, je nachdem, ob eine stärkere oder schwächere

Abdeckung erwünscht ist, durch schnelleres oder langsameres Bewegen, notfalls sogar durch Übereinanderlegen beider Wedel oder Verwendung von Papierblättern, sehr verschiedene Abdeckwirkungen erzielen kann. Die Wirksamkeit der Abdeckung läßt sich durch die gläserne Papierandruckplatte und das Papier hindurch genau beobachten. Das Gewebe der Wedel erzeugt eine randlose, weich verlaufende Abdeckung.

Die Bildbeobachtungsbühne besteht aus einer gelb gefärbten Mattscheibe, auf der man die projizierten Negative in der Durchsicht beob-

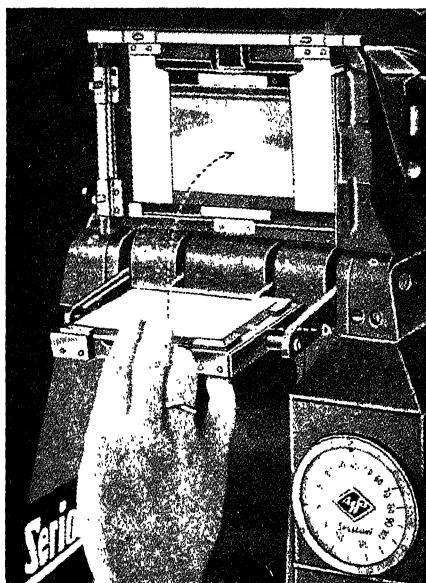



Abb. 145. Schwenkbarer Papierandruckdeckel D

achten und beurteilen kann. Über und unter dieser Aussuchmattscheibe ist je ein Fenster für die Kontrolle der Negativnummern angebracht. Die Negative lassen sich auf der Aussuchmattscheibe bezüglich ihrer Gradation und Belichtungszeit genau so einwandfrei beurteilen wie 6 × 9-Negative auf der Kopierfläche eines Kopiergeräts.

Die verstellbaren Randmasken erlauben weitgehende Veränderungen des Bildausschnitts, d. h. es können genau wie auf der Kopiermaschine motivstörende Bildteile abgedeckt werden. Das Bildfeld wird durch diese Abdeckung entsprechend verkleinert, dürfte dafür aber in vielen Fällen bildmäßig besser wirken. Notwendig sind die Randmasken vor allem bei solchen Motiven, deren schiefer Horizont mit Hilfe der schwenkbaren Negativbühne geradegestellt werden mußte. Durch die Drehung des Negatis erscheinen bei

2,7facher Vergrößerung auf der Suchmattscheibe Teile der Filmperforation, die man mit den Randmasken abschneidet.

Der Papierandruckdeckel besteht aus einer gefederten, kräftigen Mattspiegelglasscheibe. Während der Einstellung des zu vergrößernden Negativs liegt der Papierandruckdeckel im rechten Winkel zur Beobachtungsbühne, also waagerecht vor dem Laboranten. Das Brovira-Papier wird auf den Papierandruckdeckel gelegt, wobei der Papiergreifer als Anschlag dient. Der

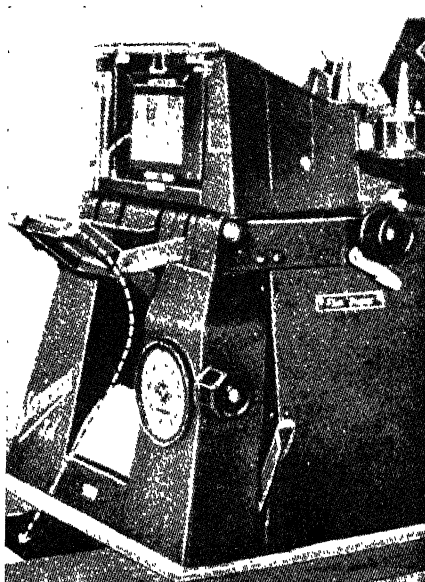



Abb. 146. Papiergleitbahn und Auffangbehälter

Fußantrieb setzt Greifer und Andruckdeckel in Bewegung und schwenkt gleichzeitig die Aussuchmattscheibe der Beobachtungsbühne zur Seite.

Die Belichtungszeiten stellt der Laborant auf dem beleuchteten Zifferblatt der Secarat-Uhr ein, und zwar laufen die beiden Arbeitsgänge „Andruckdeckelschließen" und „Uhreinstellen" ineinander, so daß keinerlei Verzögerungen durch den Handgriff des Uhreinstellens entstehen.

Es bleiben nur noch drei bis vier einfache Handgriffe übrig:

erster	Handgriff:	Filmtransport durch Fernsteuerung,
zweiter	„ :	falls notwendig, Ausschnitteinstellen,
dritter	„ :	Papiereinlegen,
vierter	„ :	Uhreinstellen.

Auf mechanischem Wege werden dagegen nicht weniger als 18 Arbeitsvorgänge erledigt:

1. Beobachtungslicht wird ausgeschaltet.
2. Papiergreifer faßt zu.
3. Beobachtungsbühne versinkt.
4. Strom wird auf volle Spannung umgeschaltet.
5. Papierbühne schwenkt ein.
6. Wärmeschutz schwenkt aus.
7. Streulinse schwenkt ein.
8. Film wird im Filmkanal plangedrückt.
9. Secarat-Uhr schaltet Projektionslampe ein und aus.
10. Streulinse schwenkt aus.

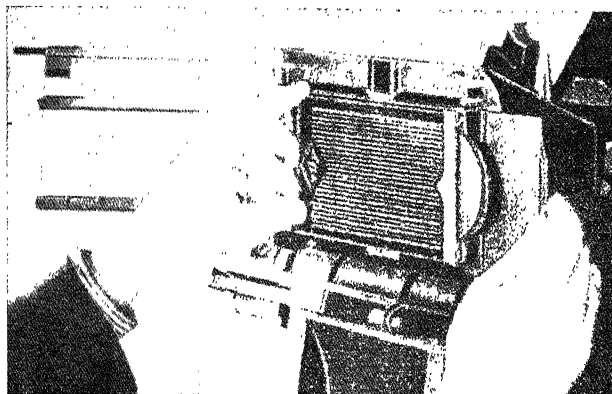



Abb. 147. Filmkassette für die Herstellung vergrößerter Negative von Agfacolor-Neu-Diafilmen

11. Wärmeschutz schwenkt ein.
12. Papierbühne schwenkt zurück.
13. Papier wird ausgeworfen und fällt in Sammelbehälter.
14. Strom wird auf niedrige Spannung zurückgeschaltet.
15. Filmkanal wird geöffnet.
16. Beobachtungsbühne schwenkt hoch.
17. Papiergreifer geht in Aufnahmestellung.
18. Beobachtungslicht schaltet ein.

Im Bruchteil einer Sekunde spielen sich innerhalb und außerhalb der Maschine zahllose wichtige Schaltvorgänge ab, die auch der geschickteste Vergrößerungslaborant niemals von Hand so schnell und zuverlässig abwickeln könnte.

Die Verwendungsmöglichkeiten des Agfa-Serioscops (31)

Der Agfa-Vergrößerungsautomat ist nicht ausschließlich für die Anfertigung von Vergrößerungen auf 7,5 × 10,5-cm-Papier verwendbar, es können auch Weltpostkarten mit einkopierter Serioscopie angefertigt werden. Diese so-

genannten Grußpostkarten sind in Seebädern und anderen Kurorten recht beliebt. An Stelle eines Abzugs (im Briefumschlag) benutzt der Kurgast eine Postkarte mit seiner eigenen Aufnahme. Die Grußpostkarte bietet mehr Raum für schriftliche Mitteilungen als die übliche Ansichtskarte, kann also einen Kurzbrief durchaus ersetzen (Portoersparnis).

Serioscop und Agfacolor

Der neue Farbenfilm, der bei den Kleinbildamateuren begeisterte Aufnahme fand, ist leider im Augenblick noch nicht kopierfähig. Dieser Nachteil wird zweifellos im Laufe der nächsten Zeit beseitigt werden. Immerhin kann man

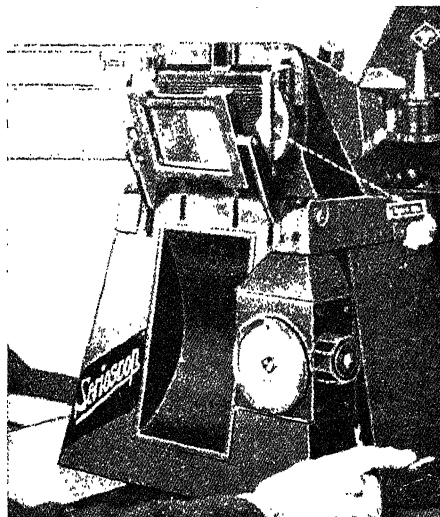



Abb. 148. Belichtung des Negativmaterials

sich vorstellen, daß der Besitzer einer Kleinbildkamera, sobald er aus irgendeinem Grunde Wert auf Schwarz-Weiß-Papierabzüge legen muß, von der Benutzung des Farbenfilms Abstand nimmt. Das Agfa-Serioscop ist mit Rücksicht auf die Weiterentwicklung des Farbenfilmgeschäfts für die Herstellung vergrößerter Schwarz-Weiß-Negative von Agfacolor-Aufnahmen eingerichtet. Der Laborant kann ohne wesentliche Unterbrechung seiner Vergrößerungstätigkeit zwischendurch bei normaler Dunkelkammerbeleuchtung (Filter Nr. 113) im Handumdrehen von Farbdiapositiven vergrößerte Negative im Format 7,5 × 10,5 cm anfertigen.

Schwenkt man die Maskenanlage des Serioscops zur Seite, so wird eine Befestigungsvorrichtung für 9 × 12-Kassetten freigelegt. An die Stelle des üblichen Schwarz-Weiß-Negativstreifens tritt das Farbenkleindia und an die Stelle des Brovira-Papieres die mit Isopan-Platte oder -packfilm gefüllte

Kassette. Die Entwicklung der vergrößerten Farbenbildnegative übernimmt der Entwicklungslaborant, während der Vergrößerungslaborant seine Arbeit ungestört fortsetzt.

Das Agfa-Serioscop ist für die Herstellung von Schwarz-Weiß-Negativen von Agfacolor-Aufnahmen besonders wertvoll, weil es für diese Arbeiten weder eine Verdunkelung der Vergrößerungsdunkelkammer noch sonst irgendwelche störende Vorarbeiten beansprucht. Auch spielt es keine Rolle, ob die Negative von Farbenfilmstreifen, Einzelbildchen oder unter Glas projektionsfähig montierten Agfacolor-Aufnahmen hergestellt werden sollen. Die Qualität der Negative ist ganz hervorragend, weil bei diesem Verfahren

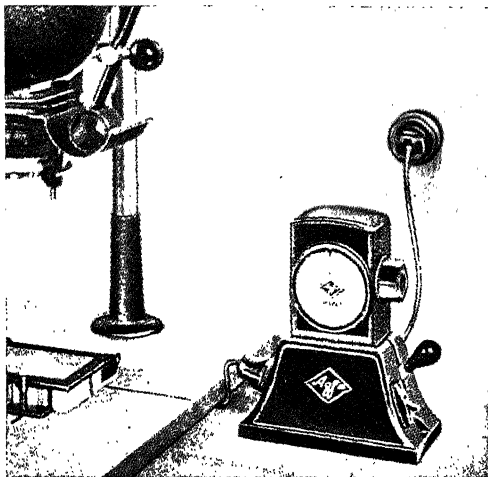



Abb. 149. Secarat-Uhr 580 V mit beleuchtetem Zifferblatt, am Vergrößerungsgerät

die Kornlosigkeit des Agfacolor-Bildes für die Anfertigung eines vergrößerten Negativs ausgenutzt wird.

Die Anfertigung vergrößerter Schwarz-Weiß-Kopien von Farbenkleindias dürfte dem Farbenfilmgeschäft einen bemerkenswerten Auftrieb geben.

Die Diapositivdunkelkammer (6)

Die Anfertigung von Diapositiven für die Schwarz-Weiß-Projektion gehört nicht in die Positivdunkelkammer, obgleich die Herstellungsverfahren einander sehr ähnlich sind. Sowohl für die Herstellung der Positive als auch der Diapositive kommt zwar das gleiche Kopiergerät zur Anwendung, jedoch verlangt die im Vergleich zum Lupex-Papier wesentlich höhere Empfindlichkeit des Diamaterials eine Trennung der beiden Kopierverfahren, denn das Licht des Filters Nr. 112 (Lupex) würde das Diamaterial sofort belichten und unbrauchbar machen. Für die Verarbeitung der Diaplatten und

-filme ist das Dunkelkammerfilter Nr. 104 bestimmt. Man könnte unter Beobachtung besonderer Schutzmaßnahmen in der Vergrößerungsdunkelkammer einen Diakopierplatz einrichten, doch lassen sich Glasnegative nicht gemeinsam mit Vergrößerungen und Abzügen fixieren, wässern und trocknen. Das Prinzip, verwandte Arbeitsmethoden miteinander zu verbinden, führt in

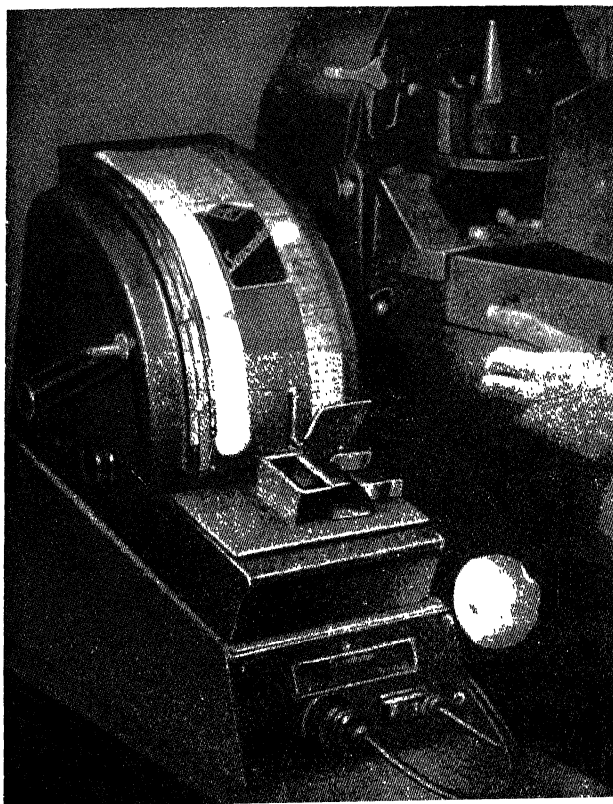



Abb. 150. Das Agfa-Serioscop I A kann auch mit einem Agfa-Seriometer zwecks Ermittlung der Belichtungszeiten ausgestattet werden (Sonderprospekt.)

diesem Fall zu einer wirtschaftlichen Ausnutzung der Geräte, Bäder Wässerungs- und Trocknungsanlagen, wenn die Diadunkelkammer unmittelbar an die Negativdunkelkammer angeschlossen wird. (Grundsätzliches über Diapositivmaterial siehe Seite 146.)

In kleinen Betrieben kann in der Tankdunkelkammer ein Kopierapparat 9 × 12 oder 18 × 24 cm untergebracht und das belichtete Diamaterial auf

dem Handentwicklungstisch entwickelt und fixiert werden. Die Wässerung und Trocknung wird später mit dem Negativmaterial gemeinsam erledigt.

In größeren Laboratorien wird man die Diadunkelkammer von der eigentlichen Negativdunkelkammer trennen müssen, um in beiden Abteilungen zu gleicher Zeit störungsfrei arbeiten zu können. Die Wässerung und Trocknung des Diamaterials soll jedoch trotzdem gemeinsam mit den Negativen vorgenommen werden.

Die Reproduktionsdunkelkammer (E)

des Photohändlers befaßt sich in der Hauptsache mit der Herstellung von Negativen. Es ist daher selbstverständlich, daß diese Abteilung in engstem Kontakt mit der allgemeinen Negativdunkelkammer steht. Das Handentwicklungsbecken (9) der Negativdunkelkammer ist für die Schalenentwicklung der Reproabteilung freizuhalten. Die Fixage und Wässerung erfolgt im Tank und kann, wenn der Tanklaborant gerade entwickelt usw., von ihm übernommen werden. Ausnahmsweise große Reproformate verarbeitet der Reprolaborant in seinen großen Spezialschalen. Die Trocknung findet wie üblich im Trockenschrank (25) des Tageslichtraumes statt.

Umkleideraum, Waschraum und Freizeitraum

für das Personal gehören zu jenen selbstverständlichen Einrichtungen, die man früher gern ein wenig vernachlässigte. Das Laborpersonal, das den ganzen Tag mit Chemikalien umgeht und auch bei sorgfältigster Arbeit nicht vermeiden kann, daß Entwickler- und Fixierbadspritzer die Kleider verunreinigen, muß Gelegenheit haben, die Straßengarderobe gegen Arbeitskleidung zu tauschen. Auch Waschgelegenheit muß vorhanden sein, um Hände und Gesicht von Chemikalienspritzern und Staub regelmäßig reinigen zu können. Dies ist nicht nur eine der ersten Voraussetzungen für die einwandfreie Verarbeitung der licht- und chemikalienempfindlichen Materialien, sondern auch notwendig, um Hautschäden zu verhüten (siehe Seite 25). Für Herren und Damen getrennte Umkleideräume mit Waschgelegenheit und anschließendem Freizeitraum fehlen heute in keinem ordnungsmäßig geführten Betrieb. Der Freizeitraum steht für die Einnahme des Frühstücks und des Mittagessens zur Verfügung, er dient ferner zur Abhaltung gemeinsamer Besprechungen.

Anhang

Die Pflege der Dunkelkammergeräte

So wie ein Messer immer wieder geputzt und geschliffen werden muß, damit es seine Schneidefähigkeit behält, genau so müssen alle Werkzeuge des Menschen durch pflegliche Behandlung leistungsfähig gehalten werden. In der Dunkelkammer ist die Pflege der Geräte, Werkzeuge und Maschinen von ausschlaggebender Bedeutung, denn die Einflüsse der Feuchtigkeit, der Chemikalien und deren Niederschläge greifen das Material der Apparaturen stark an. Durch regelmäßige Pflege können sich die chemischen Niederschläge nicht festsetzen, ihr Zerstörungswerk wird immer wieder gehemmt, vielfach sogar durch den hauchfeinen Überzug des Putzmittels verhindert. Nicht nur die Kopiermaschine, sondern jedes einzelne Hilfswerkzeug bis zur einfachsten Positivzange muß vor Sauberkeit blitzen, als ob es eben erst die Fabrik verlassen habe. Am Zustand des Werkzeuges erkennt man die Qualität des Mitarbeiters.

Morgens sind sämtliche Apparaturen sorgfältig mit Staubtuch, Pinsel und Leder zu reinigen, Kopierscheiben zu polieren, Lichtkästen zu entstauben usw.

Mittags, nach der Pause, ist diese Arbeit zu wiederholen.

Abends folgt die Säuberung sämtlicher Geräte, Schalen, Mensuren, Entwicklungstische, Fußböden usw.

Wöchentlich einmal sind bei der Generalreinigung sämtliche Schrauben nachzuziehen, die Federn zu überprüfen, Maschinen zu ölen und spiegelblank zu putzen, verbrauchte Glühlampen auszutauschen, Kontakte, Leitungen und Kabel zu kontrollieren usw. Selbstverständlich sind die wertvollen Maschinen während der Arbeitspausen, insbesondere während der Nacht, durch Wachstuchüberzüge vor Staub, Kälte und Feuchtigkeit zu schützen. — Kopierdeckel usw. sind über Nacht offen zu halten, damit die Andruckfedern nicht vorzeitig erlahmen. Das gleiche gilt für Hochglanzpressen, Vergrößerungsmaschinen usw.

Neue Roll- und Packfilmklammern, Plattenkörbe, Rahmen usw. sind meist durch Verpackungsstaub, Polierfett usw. verunreinigt. Man wasche sie daher vor dem Gebrauch in heißer Sodalösung. Ebenso sollen die gebrauchten Klammern von Zeit zu Zeit in Sodalösung gekocht und mit einer Wurzelbürste von anhaftenden Gelatine- und Chemikalienresten befreit werden.

Angerostete Stahlklammern sind in 10- bis 20prozentiger Salpetersäurelösung zu entrosten. Näheres siehe Seite 201.

Die Holzteile der Kopiergeräte, Trockenschränke, Schneidetische usw. sind monatlich einmal mit Möbelöl (Mop-Öl usw.) blank zu reiben.

Eisenteile müssen bei etwaiger Rostbildung mit Hilfe einer Stahlbürste blank gescheuert, mit Mennige grundiert und dann mit wetterfestem Emaillelack oder synthetischem Kunstharz neu gestrichen werden.

Die blanken Metallteile der Geräte putze man einmal wöchentlich mit Geolin, Kaol oder Sidol. Die Achsen, Spiralfedern, Gleitstangen usw. sind (sofern sie keinen Rost angesetzt haben) trocken abzureiben und mit

säurefreiem Paraffinöl leicht einzufetten. Ebenso sind alle Scharnierachsen und beweglichen Teile des Schaltmechanismus regelmäßig zu reinigen und zu ölen. Bei diesen Instandhaltungsarbeiten ist darauf zu achten, daß etwa verlorengegangene Schrauben, zerbrochene Federn usw. ersetzt werden. Jedes defekte Stück ist sofort in Reparatur zu geben. Die Maskenbänder sind nachzurichten oder, wenn sie Knicke oder Brüche aufweisen, auszuwechseln. Erlahmte Andruckfedern des Kopierdeckels müssen erneuert oder durch Hinzufügen einer weiteren Feder verstärkt werden.

Trockenschränke sind einmal in der Woche von innen und außen zu entstauben. Die Staubfilter sollen entsprechend der Gebrauchsanweisung täglich gereinigt werden. Durch einen fachkundigen Elektriker läßt man den Motor alle 1 bis 2 Monate reinigen, wenn notwendig ölen und mit neuen Kollektorkohlen versehen. Die Anschlußklemmen der Heizkörper, Schalter

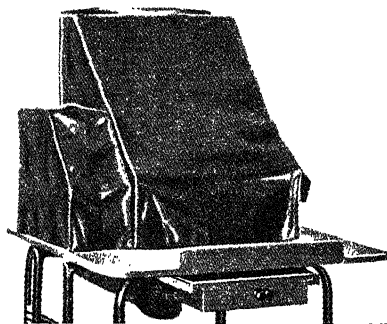



Abb. 151. Schutzüberzüge für Geräte

usw. sollen bei dieser Gelegenheit ebenfalls überprüft werden, weil sich infolge der Motorerschütterungen die Befestigungsschrauben der Klemmen gelockert haben können und dadurch der eine oder andere Heizkörper außer Funktion gesetzt wurde.

Schalter, Stecker, Steckdosen mit zerbrochenen Berührungsschutzklappen sind — wegen ihrer Gefährlichkeit — sofort zu erneuern. In diesem Zusammenhang möchten wir auch daran erinnern, daß jedes elektrische Gerät vorschriftsmäßig geerdet werden muß. Für Unfälle, die auf beschädigte Leitungen zurückzuführen sind, ist der Geschäftsinhaber haftbar.

Positivwaschgeräte setzen leicht Algen an. Die Wasserbehälter sind daher regelmäßig mit einer Wurzelbürste zu reinigen. Lackierte Waschwannen usw. soll man nachts entleeren, damit der Lack hart und widerstandsfähig bleibt. Für Neulackierungen verwendet man in neuerer Zeit gern synthetische Kunstharzlacke.

Hochglanzpressen sind stets staubfrei und trocken zu halten. Nachts soll die Hochglanzpresse ebenso wie die Kopiergeräte (siehe Abb. 151) durch einen Überzug gegen Staub geschützt werden. Das Trockentuch ist regelmäßig zu waschen, und zwar um so öfter, je mehr Mattbilder die Maschine passieren.

Hat sich die Trockenzeit im Laufe der Jahre allmählich verlängert, so hängt dies in den meisten Fällen mit dem Kalkgehalt des Wassers zusammen. Das auf der Heizfläche verdunstete Wasser hat eine Kalkkruste gebildet, die infolge ihrer wärmeisolierenden Eigenschaft die Trockenzeiten verlängert. Mit einer scharfen Stahlbürste scheuert man den Kalkniederschlag von der Heizfläche herunter und erzielt dadurch wieder die ursprünglichen Trockenzeiten.

Der Deckel der Aufquetschvorrichtung ist nach dem Gebrauch stets geöffnet zu halten, damit die Feuchtigkeit verdunsten und das Aufquetschtuch regelmäßig austrocknen kann. Der Wasserauffangbehälter soll abends entleert werden.

Schneidemaschinen sind wie alle anderen Maschinen täglich zu putzen, Federn, Achsen und Lager leicht gefettet zu halten.

Die Viskoseschwammeinlagen der Abstreifzangen und die zum Reinigen der Hochglanzplatten benutzten Viskoseschwämme sind sorgfältig zu behandeln. Die Schwämme dürfen nicht auf den Arbeitstischen herumliegen, sondern müssen stets an Haken aufgehängt oder in Schwammkörben bzw. Wasserbehältern mit Siebeinsatz vor Staub und Sand geschützt aufbewahrt werden.

Die Abstreifzangen mit ihren Schwammeinlagen koche man mindestens einmal in der Woche in reinem Wasser aus. Es werden dadurch die Gelatinereste entfernt und die Schwammeinlagen wieder locker und saugfähig.

Kopier- und Vergrößerungsmaschinen sind genau nach der Penegevorschrift zu behandeln. Für Verschleißschäden durch Staub, trockengelaufene Lager und unsachgemäße Behandlung haftet die Fabrik nicht.

Werden die Dunkelkammergeräte den Vorschriften entsprechend instand gehalten, darf man mit einer langen Lebensdauer und stets gleichmäßig guten Leistung rechnen.

Agfa-Dunkelkammer-Pläne

und -Entwürfe nach dem

Agfa-Laborsystem

Das Zweiraumlabor

Aus einer kleinen Dunkelkammer und einem Tageslichtraum ist hier ein verhältnismäßig leistungsfähiger Kleinbetrieb entstanden.

Für die Negativverarbeitung

in der Hochsaison steht eine 35-Liter-Tankanlage zur Verfügung. Während für die Wintermonate ein genügend großer Entwicklungstisch (Schalenentwicklung) vorgesehen ist. Dieser Tisch (9) ist auch für die Entwicklung der Vergrößerungen (32, 33) sowie für Spezialarbeiten (Abschwächen, Verstärken und Tonen usw.) bestimmt.

Für die Kopierarbeit

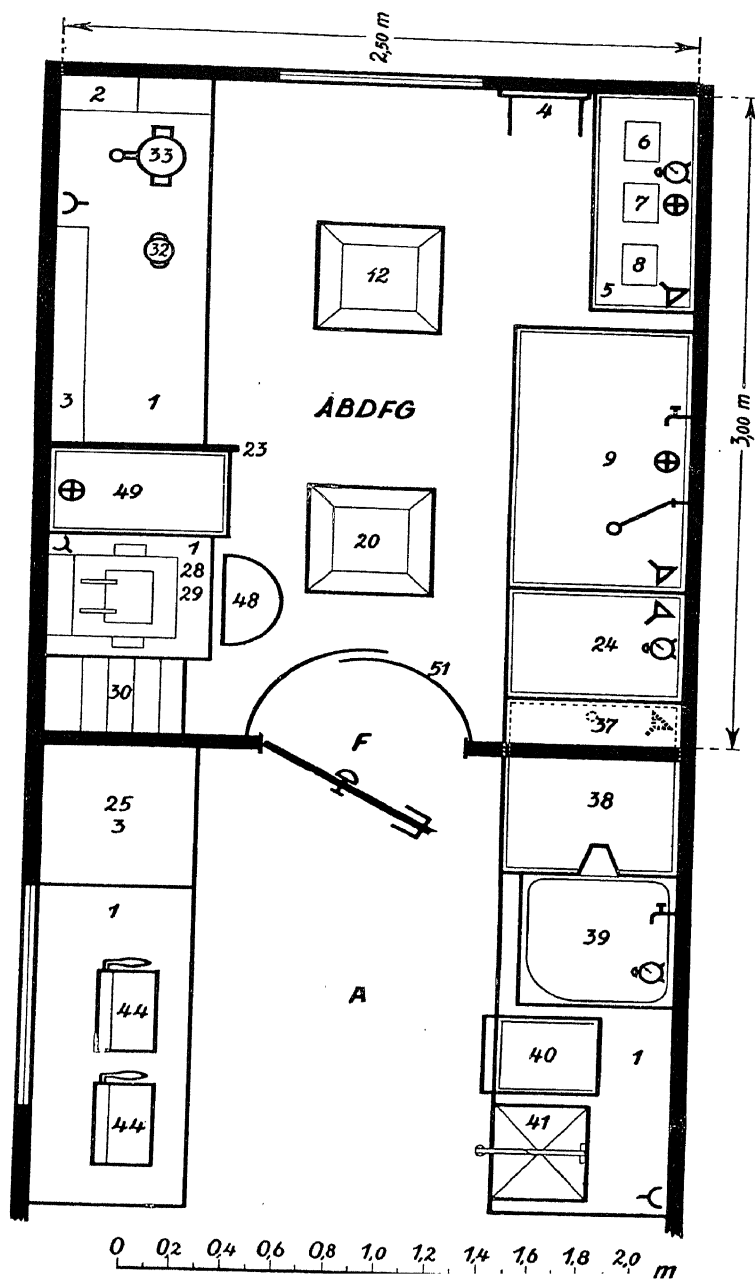
ist ein Agfa-Seriograph IA oder ein gleichartiger Tisch mit einem beliebigen Kopiergerät vorhanden (28, 29).

Positivfixage und Wässerung

(24, 37, 38) schließen sich folgerichtig an den Entwicklungstisch (9) an.

Besonders vorteilhaft für die störungsfreie Arbeit des Materials ist die Unterteilung in Dunkelraum und Tageslichtraum. Während im Labor entwickelt, kopiert und vergrößert wird, kann im Tageslichtraum gewässert, getrocknet und sortiert werden. So können ein bis zwei Laboranten beschäftigt und verhältnismäßig gute Leistungen erzielt werden.

Zeichenerklärung siehe Seite 276.

2,50 m
3,00 m
2
4
33
6
7
32
8
5
12
3
1
ÅBDFG
23
9
49
20
1
28
29
48
24
51
30
37
F
25
3
38
1
39
A
44
40
1
44
41
0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 m

Das Dreiraumlabor

ist die Ideallösung eines Mittelbetriebes. Negativ-, Positiv- und Vergrößerungsabteilung sind nicht voneinander abhängig und können dementsprechend ohne Unterbrechung fortlaufend arbeiten. Die Negativdunkelkammer mit ihrer 70-Liter-Tankanlage (5, 8), dem großen Arbeitstisch (1) und der Handentwicklung (9) kann nicht nur beachtliche Mengen Negativmaterial entwickeln, sondern auch die Herstellung von Diapositiven, aushilfsweise auch Vergrößerungsarbeiten, übernehmen. Die direkte Verbindung (10) mit dem Tageslichtraum entlastet die Lichtschleuse (F) und erhöht die Transportsicherheit des nassen, gegen Beschädigung sehr empfindlichen Negativmaterials.

Die Positiv- und Vergrößerungsherstellung

wird in einem gemeinsamen Raum durchgeführt. Ein Kopierapparat (28), eine Kopiermaschine (29), ein Vergrößerungsapparat (33) und eine Vergrößerungsmaschine (31) können bei systematischem Einsatz, insbesondere bei der Anwendung des 10-Minuten-Systems, beachtliche Arbeitsleistungen erreichen.

Die Einrichtung einer Entwicklertankstelle (43) sowie einer Vorwässerungsanlage (37) ist hier durchaus am Platze.

Die Vorteile des 10-Minuten-Wechselsystems, für welches zwei Wässerungswannen (39) notwendig sind, bestehen darin, daß von 10 zu 10 Minuten die Unterbrechungsbäder der Tische (49 und 9) entleert, die Bilder 10 Minuten fixiert (24), 10 Minuten vorgewässert, 20 Minuten nachgewässert und fortlaufend aufgequetscht, getrocknet, geschnitten und sortiert werden.

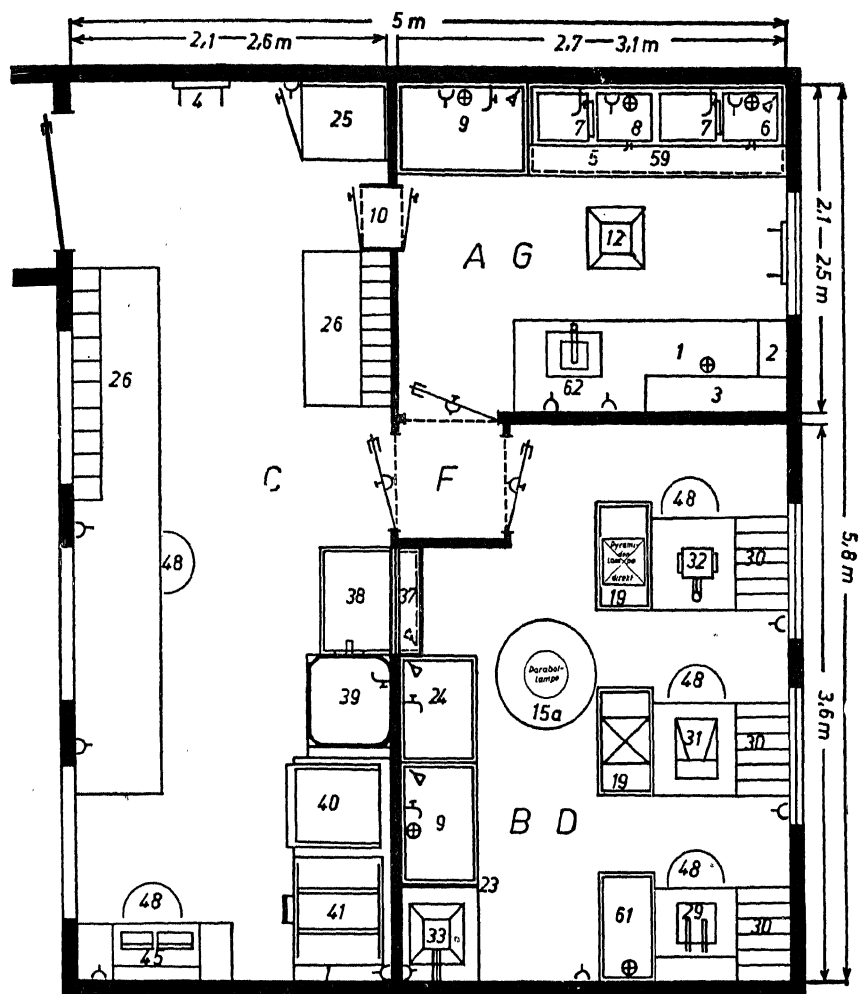
Das Personal des Tageslichtraums

(Trockenraum C) wird bei sachgemäßer Anwendung des 10-Minuten-Systems selbst mit der größten Tagesproduktion keine Schwierigkeiten haben, weil sich die Gesamtmenge der Bilder fortlaufend in zahllose kleine, leicht zu bewältigende Partien aufteilt, so daß an keiner Stelle eine Überlastung der Personen oder Geräte eintreten kann.

Personal:

1 Negativlaborant mit einer Hilfskraft,
2 Kopierlaboranten,
1 Vergrößerungslaborant mit einer Hilfskraft (Fixage, Vorwässerung usw.)
3 Hilfskräfte für die Wässerungs-, Aufquetsch-, Schneide- und Sortierarbeiten.

Zeichenerklärung siehe Seite 276.

5 m
2,1—2,6 m
2,7—3,1 m
2,1—2,5 m
5,8 m
3,6 m
A G
C
F
B D
Parabol-lampe
15a
= 1m

Die Großdunkelkammer

ist in der Lage, alle vorkommenden Arbeiten, wie Entwickeln, Kopieren, Vergrößern, Reproduzieren, Abschwächen, Verstärken, Farbrasterentwicklung, Diapositivherstellung usw., fortlaufend ohne Störung der einzelnen Arbeitsgänge auszuführen.

Negativ-, Dia- und Reproabteilung stehen in engster Verbindung und arbeiten Hand in Hand. Störende Überschneidungen der verschiedenen Arbeitsgänge wurden vermieden.

Kopier- und Vergrößerungsraum

sind durch die Anwendung der Dreifachkopiertische (55) übersichtlich und sachgemäß unterteilt. Je nach der Standfestigkeit der Wände sind Vergrößerungsapparat (33) und Entwicklungstisch (9) mit der Vergrößerungsmaschine (31) zu vertauschen. Die direkte Verbindung (37) mit dem Tageslichtraum erlaubt die Anwendung des 10-Minuten-Wechselsystems, dessen fließende Verarbeitungsmethode immer mehr Eingang in die mittleren und größeren Händlerlaboratorien findet. Seine Beliebtheit ist darauf zurückzuführen, daß mit verhältnismäßig kleinen Geräten ein pausenloses Arbeiten und damit eine außerordentlich hohe Leistung erreicht wird. Ja, es können sogar kleine Eilaufträge auf normalem Wege, also ohne Sonderbehandlung, innerhalb 1½ Stunden den Kopierbetrieb durchlaufen.

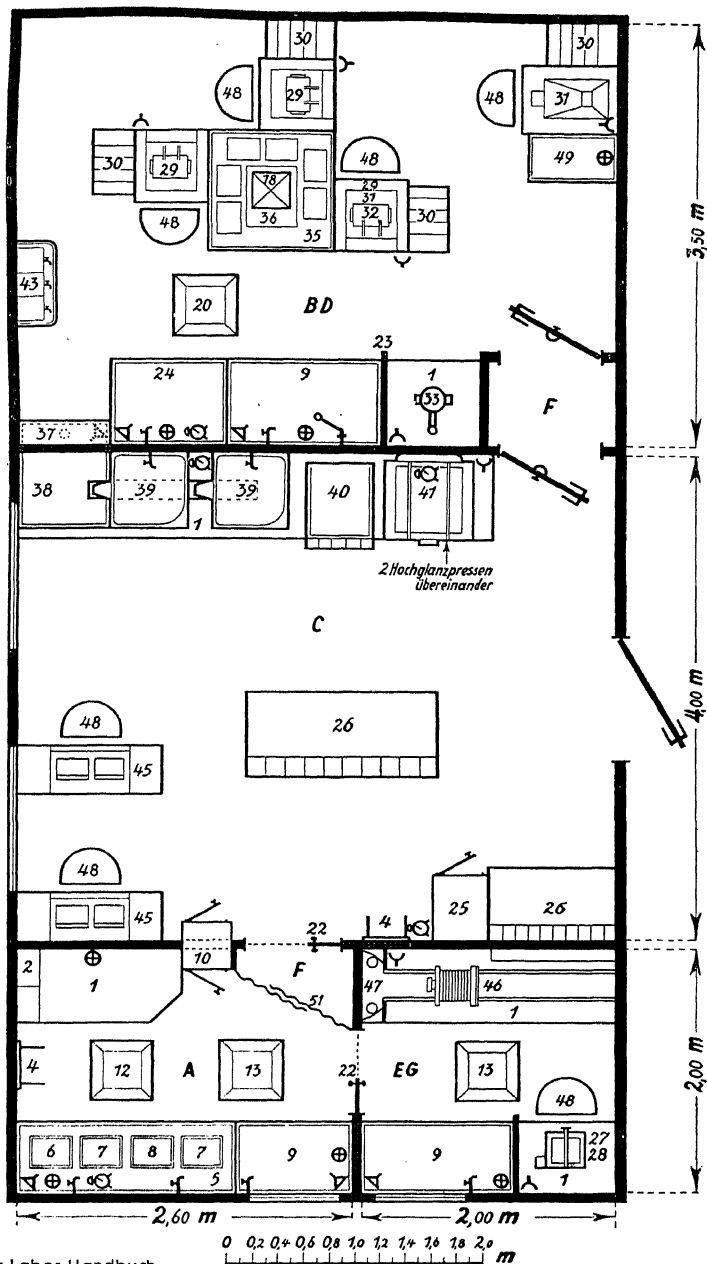
Der Tageslicht- und Trockenraum

liegt zentral und ist so übersichtlich dargestellt, daß besondere Erklärungen überflüssig erscheinen.

Personal (bei voller Beschäftigung):

1 Negativlaborant mit einer Hilfskraft
1 Repro- und Dialaborant mit einer Hilfskraft,
3 Kopier-, 1 Vergrößerungslaborant, 1 Hilfskraft (Fixage und Vorwässerung usw.),
4 bis 5 Hilfskräfte für die Wässerungs-, Trocknungs-, Schneide- und Sortierarbeiten.

Zeichenerklärung siehe Seite 276.

BD
C
A
EG
F
F
2 Hochglanzpressen übereinander
3,50 m
4,00 m
2,00 m
2,60 m
2,00 m
0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 m

Die Kopieranstalt

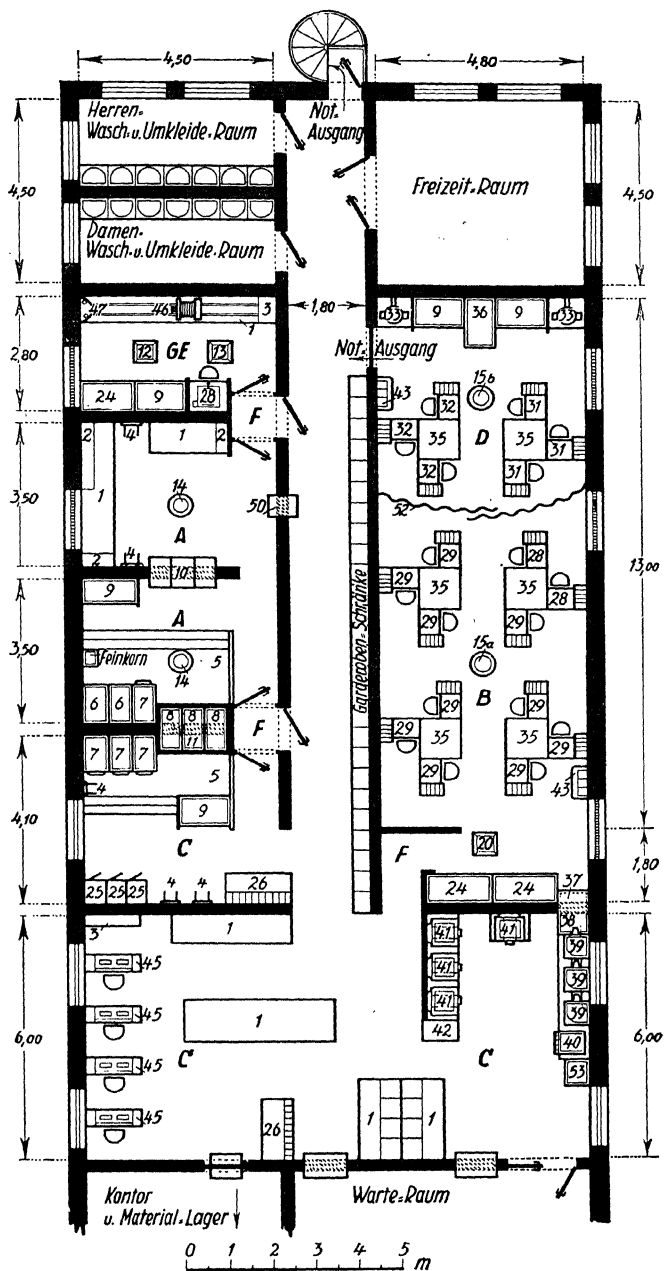
Nirgendwo spielt die Organisation und das Ineinandergreifen aller Abteilungen eine so große Rolle wie in einer Kopieranstalt, die täglich Hunderte von Rollfilmen entwickeln und Tausende von Kopien herstellen muß.

Negativentwicklung, Reproabteilung, Vergrößerungs- und Positivkopierräume bilden eine nach den modernsten Grundsätzen aufgebaute Einheit, die ein ununterbrochenes Arbeiten zuläßt und kürzeste Lieferfristen garantiert.

Positiv- und Vergrößerungsgeräte arbeiten grundsätzlich nach dem 10-Minuten-System. Die für diesen Betrieb angenommene Durchschnittsleistung von 7500 Kopien 6 × 9 cm kann durch Einsatz hochwertiger Arbeitskräfte und Vervollständigung der Waschanlagen (mit einem Sodazwischenbad) leicht auf 10 000—12 000 Kopien täglich gesteigert werden.

Die Kopierabteilung ist in der Lage, besonders eilige Aufträge (10-Minuten-Kopierzeit) vorwegzunehmen und in gut 1½ Stunden abzuliefern. Diese im Rahmen eines Großbetriebes beachtenswerte Leistung ist jedoch nur möglich, wenn das 10-Minuten-System exakt eingehalten wird. Die reine Arbeitszeit beträgt: 10 Minuten Kopieren, 10 Minuten Fixieren, 10 Minuten Vorwässern, 20 Minuten Schlußwässern, 10 Minuten Trocknen, 10 Minuten Schneiden und 10 Minuten Sortieren. Das sind 80 Minuten, in welchen die Zeit für die Trocken-, Sortier- und Schneidearbeiten recht großzügig angesetzt wurde. Die außergewöhnliche Lieferzeit von 1½ Stunden ist also im Rahmen eines 10-Minuten-Betriebes keine abnorme Leistung. Sie läßt sich vielmehr noch weiter abkürzen, wenn die Eilabzüge als solche gekennzeichnet und nach der Trocknung bevorzugt geschnitten und einsortiert werden.

Dieses Beispiel zeigt sehr deutlich die Vorteile des Agfa-Laborsystems, und es braucht kaum noch darauf hingewiesen werden, daß sich der ganze Betrieb ohne jede Nervosität glatt und reibungslos abwickelt. Regentage oder Festtage können den ruhigen Verlauf der Kopieranstalt nicht stören. Auch der Lichtstrom-, Wasser- und Heizstromverbrauch wird stets im richtigen Verhältnis zur Betriebsbelastung stehen, weil nur so viele Beleuchtungs-, Kopier-, Trockengeräte usw. eingeschaltet werden, als für die Erledigung der Arbeiten im Augenblick notwendig sind.

Herren-Wasch- u. Umkleide-Raum
Damen-Wasch- u. Umkleide-Raum
Not-Ausgang
Freizeit-Raum
Not-Ausgang
GE
Feinkorn
Garderoben-Schränke
Kontor u. Material-Lager
Warte-Raum

Zeichenerklärung zu den Agfa-Dunkelkammer-Plänen und Abbildungen

- ⊕ Agfa-Wandlampe Nr. 607
- Steckdose
- Wasserhähne
- Wasserabfluß
- Signaluhr
- Wasserbrause

A Negativdunkelkammer
B Positivdunkelkammer
C Tageslichtraum
D Vergrößerungsdunkelkammer
E Reproduktionsraum
F Lichtschleuse
G Diapositivdunkelkammer

1 Arbeitstisch
2 Klammerkästen
3 Regal usw.
4 Haken zum Aufhängen der Rahmen bzw. Tankstäbe
5 Bodenbecken mit Abfluß
6 Negativentwicklertank
7 Negativwässerungstank mit Überlaufrohr
8 Negativfixiertank
9 Entwicklertisch mit Holzrosten und Abfluß
10 Durchgabe für Negativrahmen usw. (Höhe 110 cm, Breite 40 cm, Tiefe 40 cm)
11 Negativfixierdurchgabe
12 Pyramidenlampe-indirekt Nr. 543 mit Filter Nr. 103 grün
13 Pyramidenlampe-indirekt Nr. 543 mit Filter Nr. 107 rot
14 Parabollampe Nr. 511 mit Filter Nr. 103 grün
15 Parabollampe Nr. 511 mit Filter Nr. 107 rot
15a Parabollampe Nr. 511 mit Filter Nr. 112 Lupex
15b Parabollampe 511 mit Filter Nr. 113 J Brovira
16 Pyramidenlampe-direkt Nr. 544 mit Filter Nr. 108 grün
17 Pyramidenlampe-direkt Nr. 544 mit Filter Nr. 107 rot
18 Pyramidenlampe-direkt Nr. 544 mit Filter Nr. 112 Lupex
19 Pyramidenlampe-direkt Nr. 544 mit Filter Nr. 113 D Brovira
20 Pyramidenlampe-indirekt Nr. 543 mit Filter Nr. 112 Lupex
21 Pyramidenlampe-indirekt Nr. 543 mit Filter Nr. 113 J Brovira
22 Schiebetür
23 Kleine Trennwand, 30 cm hoch, zum Schutz gegen Spritzer bzw. Fremdlicht
24 Fixierbecken aus Steingut:

A 40 B	50 L	20 T	Lichte	Masse
B 45 B	60 L	20 T	„	„
C 50 B	60 L	20 T	„	„
D 60 B	70 L	20 T	„	„
E 70 B	80 L	20 T	„	„
F 80 B	100 L	20 T	„	„

Lieferant: „Deutsche Ton- u. Steinzeugwerke"
Berlin-Charlottenburg
Berliner Straße 137

25 Trockenschrank Nr. 508
26 Negativ- bzw. Positivsortiertisch
27 Kopierapparat Nr. 626, 9/12 cm
28 Kopierapparat Nr. 603, 18/24 cm
29 Seriograph IA Nr. 586, 13/18 cm
30 Papierschrank Nr. 588
31 Serioscop IA Nr. 680 (Vergrößerungsmaschine)
32 Vergrößerungsapparat (Focomat)
33 Vergrößerungsapparat für größere Formate
34 Doppelkopiertisch
35 Dreifachkopiertisch
36 Unterbrechungsbad
37 Durchgabe zur Vorwässerung
38 Vorwässerungsbecken (Steingut) s. 24
39 Positivwässerungswanne Nr. 585
40 Aufquetschvorrichtung Nr. 529 oder 628
41 Hochglanzpresse Nr. 501 oder 504
42 Kühltisch für Positive (Marmortischplatte)
43 Entwicklertankstelle u. Schalenreinigungsbecken (Lieferant DTW s. 24)
44 Schneidemaschine Nr. 761/764
45 Doppelschneidetisch Nr. 556
46 Reproanlage
47 Reprobühne
48 Verstellbarer Arbeitsstuhl (Drabert)
49 von I—I schwarz streichen und mit Orientierungsstrichen versehen
50 Durchgabe für Arbeitskästen
51 Lichtdichte Vorhänge (prov. Lichtschleuse)
52 Lichtdichter Vorhang von der Decke bis 1,90 m über den Fußboden (Lichtfänger)
53 Waschbecken für Hochglanzplatten (wie 56)
54 Pendeltüren
55 Trennwand bis 60 cm über Tischhöhe (Spritz- bzw. Lichtschutz)
56 Becken (wie 24), jedoch 15 cm tief
57 Haken zum Abtropfen und Abstreifen der Filme
58 Raum für den weiteren Ausbau des Betriebes
59 Stufe
60 Heizung
61 Entwicklungstisch ohne Abfluß
62 Kopierapparat Nr. 626, 9/12 cm, für Diapositive

Schrifttum

Zu Seite 72: D. A. Schilling, „Verwendung von Lichtfiltern bei Agfacolor-Aufnahmen"; „Der Photo-Fachhändler" 1940, Heft 12.

Zu Seite 92: Dr. Ed. Schloemann, „Aufbau der photographischen Entwicklungspapiere"; „Die Photogr. Industrie", Bd. 28, 30. Jahrg., S. 699—701.

Zu Seite 113: Dr. Ed. Schloemann und Dr. E. Weyde, „Richtlinien zum Selbstansetzen von Papierentwicklern"; „Die Photogr. Industrie" 1933, S. 859 ff. u. S. 882 ff. — Dr. Ed. Schloemann und Dr. E. Trabert, „Über die Abhängigkeit des photographischen Bildaufbaus von der Zusammensetzung verschiedener Papierentwickler"; „Die Photogr. Industrie", 3. Jahrg., S. 1183 ff. u. S. 1208 ff.

Zu Seite 115: Dr. E. Weyde, „Über die Beeinflussung des Bildtones von Chlorsilberpapieren durch Spuren von Fixiernatron im Entwickler"; „Der Photo-Fachhändler", 6. Jahrg. (1935), S. 77.

Zu Seite 116: Dr. E. Weyde, „Über die günstigste Zusammensetzung saurer Unterbrechungsbäder für die Verarbeitung photographischer Papiere"; Photogr. Correspondenz", Bd. 71 (1935), S. 38.

Zu Seite 118: Dr. E. Weyde, „Über das Fixieren photographischer Papiere"; „Die Photogr. Industrie" 1935, S. 113, und „Warum getrennte Fixierbäder für Bilder und Negativmaterialien?"; „Photogr. Rundschau", 73. Jahrg. (1936), S. 134.

Zu Seite 120: Dr. E. Weyde, „Über die Möglichkeit, die Haltbarkeit photographischer Bilder zu verbessern"; „Photo-Woche", 25. Jahrg. (1935), S. 474.

Zu Seite 121: Dr. E. Schloemann und Dr. A. Allendörfer, „Über das Trocknen von Papierbildern"; „Photo-Woche", 27. Jahrg. (1937), S. 19.

Zu Seite 128: Dr. H. Nitze, „Fehler bei der indirekten Schwefeltonung"; „Die Photogr. Industrie" 1935, S. 424.

Zu Seite 139: Dr. A. Schilling, „Photo, Kino, Sport" 1935, S. 913 u. S. 967; „Agfa-Veröffentlichungen", Bd. 5 (1937), S. 129 ff. — Schilling und Dehio, „Die Photogr. Industrie", Bd. 34 (1936), S. 167.

Zu Seite 140: Dr. Alfred Grabner, „Eine neue Front im Kampf gegen die Körnung"; „Die Galerie" 1935, Heft 3—6.

Sachregister

[1]) Siehe Literaturhinweis, Seite 277.